Teoría y Práctica

17

Metalurgia - Contaminación Ambiental - Química Aplicada

QUÍMICA

¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

Miguel Zavala Vargas

FONDO EDITORIAL RODO
Siempre competitivo

Teoría y Práctica

Metalurgia - Contaminación Ambiental - Química Aplicada

17

QUÍMICA

¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

Miguel Zavala Vargas

FONDO EDITORIAL
RODO
Siempre competitivo

E&M

PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2018, en está oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica , ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO
De: Walter Z. Benitez Nuñez.

E&M

FONDO EDITORIAL RODO

METALURGIA - CONTAMINACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA APLICADA

QUÍMICA - BOLETÍN 17

ESTA ES UNA OBRA COLECTIVA - EQUIPO PEDAGÓGICO
Miguel Zavala Vargas

EDITADO por
FONDO EDITORIAL RODO
de Walter Z. Benitez Nuñez
Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña
LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 992 - 796104

1a. Edición - Noviembre 2018

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú
N°: 2018 - 18251

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS
José Miguel Gallo Ballena

Se término de imprimir en Noviembre del 2018 en:
GRAFIC PLUS S. A. C.
Jr. Chincha N° 434 A. H. VI ZONA LIMA - Lima 11

Prohibida la reproducción total o parcial de este boletín, por cualquier medio, sin permiso escrito de la Editorial

MINERALES METÁLICOS Y METALURGIA

GENERALIDADES

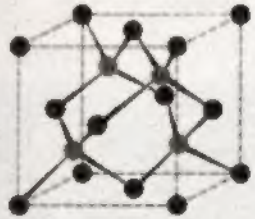
La mayor parte de los elementos químicos conocidos (cerca de 84 elementos) se consideran como metales. La gran mayoría de ellos se presentan en la naturaleza combinados, es decir formando parte de los minerales. Solo unos pocos, de escasa actividad química, se presentan casi exclusivamente al estadio libre o nativos en la naturaleza, estos son: Au, Ag, Cu, Hg y Pt.

Existe alrededor de 20 minerales nativos y alrededor de algo más de 2000 minerales dentro del grupo de los compuestos (sulfuros, óxidos, carbonatos).

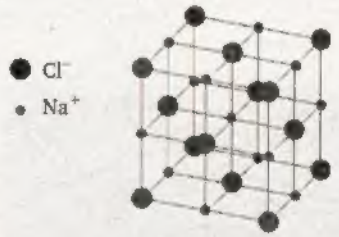
ELEMENTOS		COMPUESTOS	
Mercurio nativo	Hg	Cinabrio	HgS
Diamante	C	Calcita	$CaCO_3$
Plata nativa	Ag	Argentita	Ag_2S
Azufre nativo	S	Yeso	$CaSO_4 . 2H_2O$
Grafito	C	Talco	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

MINERALES

Son sólidos naturales inorgánicos, pudiendo ser elementos, como en el caso del **diamante** (C) o compuestos químicos como es el caso de la **halita** (NaCl).



Diamante sp^3



En los minerales, las partículas que los constituyen se disponen ordenadamente dentro de una estructura interna, característica que lo sitúa como sólido cristalino, por lo que presenta tres propiedades fundamentales:

a) **Propiedades estructurales:** Debido a su estructura cristalina pueden presentar formas geométricas externas, como es el caso del cuarzo (SiO_2), que presenta la forma combinada de prisma hexagonal con bipirámide hexagonal.
b) **Propiedades físicas:** Son muy variables y sirven para identificar el mineral. Por ejemplo, en el caso del oro nativo, podría confundirse con la pirita (FeS_2) por el color y brillo; pero se diferencian porque el primero es muy denso y maleable.
c) **Propiedades químicas:** Generalmente dependen del grupo aniónico que caracteriza su composición química. Así, si agregamos unas gotas de $HCl_{(ac)}$ a una muestra de calcita ($CaCO_3$), se observa un burbujeo debido al desprendimiento de CO_2 durante la reacción, pero esto no ocurre con el yeso, cuya composición es $CaSO_4 . 2H_2O$.

E&M

La ciencia que estudia la composición, estructura, propiedades y características de los minerales, se denomina **MINERALOGÍA**.

El Perú, es un país eminentemente minero, no sólo porque posee enormes recursos minerales de los que se han logrado explotar aproximadamente el 10%, sino porque este sector produce la mayor parte de ingresos nacionales que constituyen la base de la estabilidad económica, prosperidad y producción de divisas el cual permite al país la generación de fuentes de trabajo, así como también su desarrollo industrial o la adquisición de alimentos básicos para nuestra población.

Desde el punto de vista de su industrialización se clasifica a los minerales como: minerales metálicos y minerales no metálicos.

A. MINERALES METÁLICOS

Son aquellos a partir de los cuales se pueden extraer uno o varios elementos. Estos minerales forman parte de la corteza terrestre y, cuando se presentan en lugares con valor económico, se denominan **yacimientos**.

La explotación de estos yacimientos, por lo general se realiza a través del denominado **"tajo abierto"**, cuando el mineral valioso se encuentra diseminado, o por **"laboreo subterráneo"** o socavones, "minas", cuando el mineral se encuentra en vetas.

El material extraído conteniendo el o los minerales de interés económico constituyen la denominada **"mena"**; generalmente los minerales contienen grandes cantidades de sustancias extrañas como rocas, arena, arcilla y caliza, lo que se conoce como ganga. La ganga se encuentra mezclado con el mineral valioso, el cual es necesario separarlo.

MINERAL VALIOSA + GANGA = MENA

MINERAL DISEMINADO

EXPLOTACIÓN POR "TAJO ABIERTO"

VETAS DE MINERAL

LABOREO SUBTERRÁNEO "SOCAVÓN DE MINA"

ESTRUCTURA Y PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA MINERÍA PERUANA

La industria minera metálica en el Perú está formada por tres categorías principales:

a) La gran minería, que produce más de 5000 TM por día.
b) La mediana minería, que produce más de 350 y menos de 5000 TM por día.
c) La pequeña minería, con menos de 350 TM de producción por día.

Sin embargo, a esto se suma la minería informal, que comprende alrededor de 20 000 personas que laboran en la extracción aurífera artesanal y generan el 39% de la producción aurífera total. Cerca de la mitad de estas personas trabajan en yacimientos en la zona sur del país (río Madre de Dios).

La minería peruana se dedica, principalmente, a labores de exploración y explotación. Las menas por lo general contienen bajas concentraciones de los minerales valiosos, por lo que generalmente, antes de llevarse a cabo el proceso de extracción de metales, se recurre a un proceso de concentración de menas (flotación, entre otras); las cuáles están principalmente a cargo de la mediana y gran minería, mientras que los procesos últimos de fundición y refinación se ejecutan a un nivel básico y están restringidos a la gran minería.

METALURGIA

Es el conjunto de operaciones y procesos que tienen por objeto extraer el metal o los metales a partir de los minerales valiosos presentes en la mena.

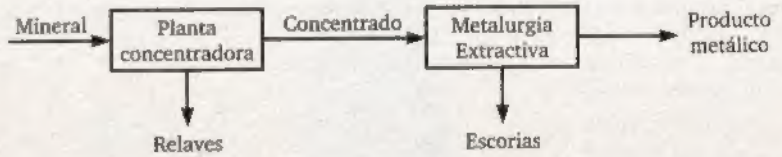
PROCESOS METALÚRGICOS

Cuando la mena es extraída de la mina, contiene grandes cantidades de sustancias estériles (ganga), en la mayoría de los casos se debe someter a un tratamiento previo de preparación y concentración (por trituración y molienda, por gravimetría, flotación, separación magnética, etc). Estas operaciones previas por lo general no producen alteraciones en la estructura interna del mineral. Esto es un proceso físico.

La siguiente etapa son procesos químicos que se efectúan a altas temperaturas o bien se utilizan soluciones acuosas o corriente eléctrica, esto con la finalidad de eliminar a la mayor cantidad de impurezas (refinación) y obtener el "mineral valioso".

CONCENTRACIÓN

Es la operación que nos permite realizar una separación sólido – sólido, proceso físico, previa una trituración o molienda. La separación consiste en obtener un producto valioso denominado CONCENTRADO y otro constituido por minerales estériles denominado **relave**. Posteriormente los procesos de Metalurgia Extractiva transformarán los concentrados en metales de alta pureza o productos de uso industrial.



MÉTODOS DE CONCENTRACIÓN

1. **GRAVIMETRÍA:** Se fundamenta en la diferencia de densidades de los minerales, por ejemplo: ρ (cuarzo) = 7 g/mL, ρ (oro) = 19,3 g/mL. En las "mesas vibratorias" el oro por ser más denso queda retenido en ciertas ranuras de madera dispuestos horizontalmente, a estos se denominan **"ríffles"**.
2. **MAGNÉTICA:** Se fundamenta en las diferentes susceptibilidades magnéticas de los minerales. Por ejemplo, los minerales oxidados de hierro, cobalto y níquel son separados de el silicio u otro mineral en un "separador magnético".
3. **ELECTROLÍTICA:** Se fundamenta en las diferencias de la conductividad eléctrica. Se utiliza principalmente para la refinación del Cu, Au, Zn, Pb y Al.

E&M

4. **FLOTACIÓN:** Se produce dentro de una celda, en base a las propiedades superficiales del mineral. Luego que el mineral es molido (producto de la sección molienda) se le adiciona ciertos reactivos químicos denominados "colectores", estos se adhieren a la superficie del mineral y separa a las que van ha flotar, "espumantes" producen burbujas de aire, recogen al mineral valioso en su interior y los lleva a la superficie. Otros reactivos de flotación son los modificadores, depresores, reguladores de pH.
5. **TOSTACIÓN:** Es un proceso que consiste en calentar el mineral a condiciones de temperatura inferior a la de su fusión en presencia de reactivos, con la finalidad de eliminar algunos componentes volátiles y modificar su composición química. En el tostado, la mena concentrada se calienta en contacto con el aire, para convertir los sulfuros en óxidos, ejemplos:
   * Tostación de la Chalcosita (Cu_2S)

$$Cu_2S_{(s)} + O_{2(aire)} \longrightarrow CuO_{(s)} + SO_{2(g)}$$

   * Tostación de la Blenda (ZnS)

$$ZnS_{(s)} + O_{2(aire)} \longrightarrow ZnO_{(s)} + SO_{2(g)}$$

6. **REDUCCIÓN:** Es el proceso que permite transformar el mineral en metal libre. El principal agente reductor es el carbón, especialmente en forma de coque o hulla.

$$ZnO + C_{(s)} \longrightarrow Zn_{(s)} + CO_{(g)}$$

$$Fe_2O_3 + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(g)} + 3CO_{(g)}$$

7. **ELECTRODEPOSICIÓN (REFINADO ELECTROLÍTICO):** Mediante la energía eléctrica se recuperan metales a partir de sus disoluciones acuosas de sus sales, empleando como electrodos: ánodo (metal impuro) y cátodo (delgada lámina de metal puro); en este proceso se obtiene el metal con un aproximado de 99,98% de pureza.

METALURGIA DE LOS METALES

* METALURGIA DEL HIERRO

Aproximadamente un 5% de la corteza terrestre es hierro. Raras veces se encuentra en forma libre o nativa, tan solo cuando procede de meteoritos. La mayor parte está combinado con oxígeno, silicio y azufre formando los siguientes minerales.

- Hematita : Fe_2O_3
- Magneita : Fe_3O_4
- Limonitas : $Fe_2O_3 . H_2O$
- Siderita : $FeCO_3$
- Pirita : FeS_2
- Silicatos complejos.

La metalurgia del hierro se denomina **SIDERURGIA**. Los minerales de hierro que constituyen la mena son magnetita y la hematita, que tienen propiedades magnéticas en mayor o menor grado, propiedades que se utilizan para elevar sus leyes por concentración magnética. La extracción del hierro se realiza principalmente en el "alto horno".

ALTO HORNO: Los óxidos de hierro obtenidos en la tostación se reducen por acción del coque en grandes hornos denominados "altos hornos", empleándose un fundente adecuado; principalmente es la piedra caliza o carbonato de calcio ($CaCO_3$) impuro lo cual con el calor se descompone dando lugar a la formación de la cal.

$$CaCO_{3(s)} + Calor \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

La cal forma con la ganga del mineral (constituidas por arcillas principalmente), la escoria que será separada del hierro.

$$SiO_2 + CaO \longrightarrow CaSiO_{2s)} \text{ (escoria)}$$

El hierro y la escoria fundidos, dentro del "alto horno", se separan por gravedad, la escoria es menos densa y flota sobre el hierro líquido de modo que por la parte superior se extrae la escoria y por la parte inferior se recibe el hierro fundido denominado también "hierro cochino" o "arrabio", que es muy duro y quebradizo por lo que se usa para hacer piezas modeladas, que no serán sometidas a grandes esfuerzos.

El hierro cochino líquido no es puro, tiene diversas impurezas (azufre, fósforo), principalmente carbono (2% a 5%) y se eliminan por oxidación; luego se trasladan a los hornos de fabricación del acero (convertidores) o bien se transforman en "hierro dulce" o "hierro forjado"

Las reacciones principales que se producen en el "alto horno" son:

a) El coke, al arder, se oxida, formando monóxido de carbono.

$$2C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,CO_{(g)}$$

b) El monóxido de carbono actúa sobre los óxidos reduciéndolos

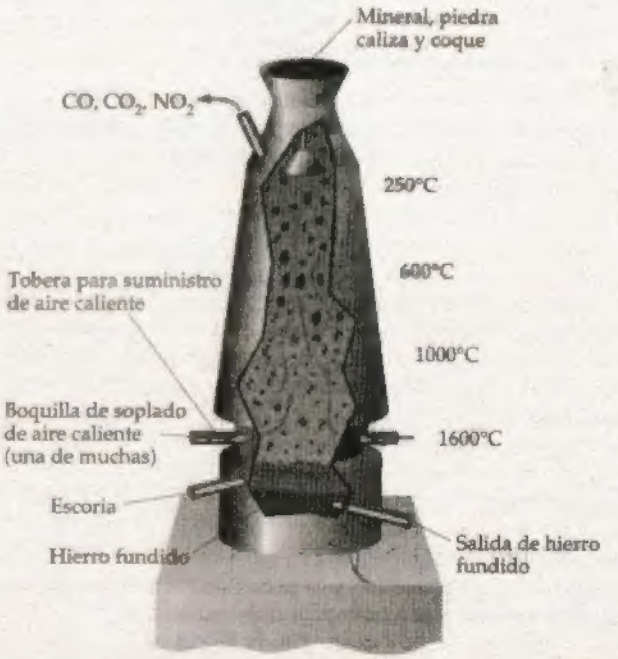
$$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe_3O_4 + CO_2\,(200\,^\circ C - 950\,^\circ C)$$

$$Fe_3O_4 + CO \longrightarrow FeO + CO_2\,(950\,^\circ C)$$

$$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2\,(950\,^\circ C - 1800\,^\circ C)$$

La reacción neta sería:

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(s)} \longrightarrow 2Fe_{(l)} + 3\,CO_{2(g)}$$



E&M

HIERRO DULCE.- Es el material que posee mayor tenacidad, útil para la fabricación de cadenas, tornillos, etc. y en general piezas que han de soportar enormes esfuerzos.
Se obtiene purificando el hierro bruto hasta un contenido de carbono menor al 0,2% liberando totalmente el azufre y el fósforo, lo que facilita que sea un material soldable al rojo con golpes de martillo sobre yunque.
ACERO: Para el caso del acero, el carbono que contiene el "arrabio" es quemado en los convertidores con la inyección de oxígeno a alta presión. El resto de las impurezas se oxida y se escorifica y el producto resultante acero, se vierte en lingotes, los cuales aún calientes, se pasan a las plantas de laminado y forjado que producen perfiles y barras de diversas formas.
El acero, es una aleación de hierro y carbono, es una de las aleaciones de mayor consumo, en el mundo comparable al consumo de los alimentos. Sus proporciones son alrededor de 0,5% – 1,5% del carbono.
En la fabricación del acero es común adicionar otros elementos como manganeso, como, níquel; los cuales le confieren propiedades especiales. Así el acero con contenido considerable de cromo y níquel forma los aceros inoxidables y los aceros con contenido de manganeso se utiliza en maquinaria pesada para trabajos en la industria minera. Cuando el acero contiene titanio o niobio, se utiliza en la industria aeronáutica para los alabes de los aviones.

* **METALURGIA DEL COBRE**

Fue uno de los primeros metales empleados por el hombre en su estado nativo, actualmente la producción de cobre se obtiene de minerales en forma de sulfuros.

- Calcopirita ($CuFeS_2$)
- Calcosita (Cu_2S)
- Covelita (CuS)

También a partir de minerales oxidados tales como:

- Cuprita (Cu_2O)
- Malaquita ($CuCO_3, Cu(OH)_2$)

Si se trata de una mena oxidada, como puede ser malaquita, bronchatite ($CuSO_4 . 3Cu(OH)_2$), cuprita; se le adiciona en una pila (montículo de mineral) donde se le agrega una solución de ácido sulfúrico. Este proceso se denomina lixiviación, obteniéndose en esta etapa la llamada "solución rica o preñada" que consiste en agua, sulfato de cobre e impurezas.
En la siguiente etapa, denominada de purificación, se somete a la solución rica, a la acción de solventes orgánicos, dejando en la solución ácido sulfúrico regenerado e impurezas, los que son retornados a las pilas. El electrólito cargado pasa a las celdas de electrodeposición, en donde el electrólito se descompone por acción de la corriente eléctrica, depositándose el cobre en el cátodo de la celda y se logra obtener un cobre de alta pureza (99,99%). El electrodo estéril se vuelve a unir al solvente cargado para tomar el cobre y renovar el ciclo.
Si se trata, de una mena sulfurada se somete a un proceso de flotación para obtener concentrados de cobre, con un 25% de cobre aproximadamente. Este es sometido a un proceso de tostación en hornos de rverbero, donde por acción del calor el cobre es separado de las impurezas en forma de sulfuro de cobre, que se conoce en la industria como "mata de cobre" (Cu_2S) y FeS_2 básicamente, que contiene 50% de cobre aproximadamente.

En el Perú, la mayor producción de cobre es a partir de la calcopirita, su proceso se resume en:

a) **TOSTACIÓN:** Transforma el mineral sulfurado en óxidos

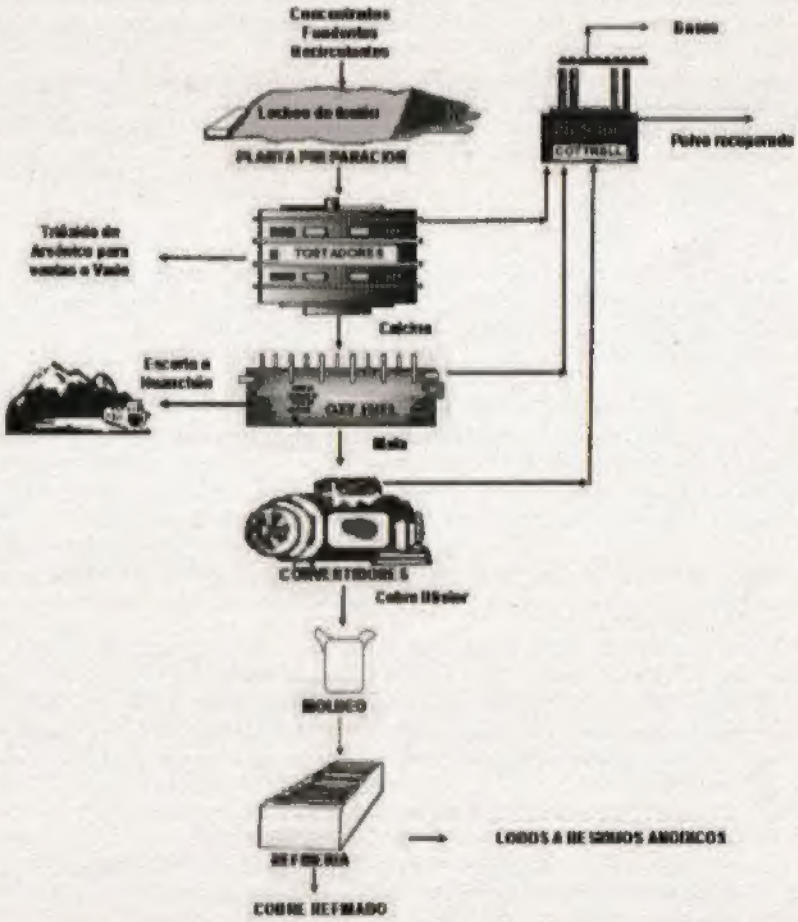
$$2\,CuFeS_2 + 3O_2 \longrightarrow 2FeO + 2CuS + 3SO_2$$

b) **SEPARACIÓN DE IMPUREZAS:** El Cu_2S se forma a partir del CuS, por acción del calor (1100 °C); posteriormente, la "calcina" se mezcla con sílice (SiO_2) y caliza ($CaCO_3$) formando escorias silicatadas de calcio ($CaSiO_3$) que disuelve al FeO y es menos denso que el Cu_2S.

c) **FORMACIÓN DEL ÓXIDO CUPROSO Y SU POSTERIOR OXIGENACIÓN:** La siguiente etapa se denomina etapa de conversión en donde la mata se oxida con aire a alta presión, obteniéndose cobre metálico con 99% de pureza, denominado en la industria "Cobre Blíster".

$$Cu_2S_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Cu_{(l)} + SO_{2(g)}$$

d) **REFINACIÓN ELECTROLÍTICA DEL COBRE:** La última etapa se denomina de refinación, donde por principios electroquímicos (acción de la corriente eléctrica), el "Cobre Blíster" se disuelve dentro de las celdas electrolíticas; los ánodos de Cu impuro se oxidan a Cu^{2+} y pasan a la solución de $CuSO_4$ hacia el cátodo en el cual se reduce a Cu electrolítico (99,9% de pureza).



E&M

APLICACIONES.- El cobre es utilizado en la industria de las comunicaciones, por su elevada conductividad eléctrica; se utiliza mayormente en la fabricación de conductores eléctricos (cables eléctricos). En la agricultura las sales de cobre como el sulfato y el oxicloruro de cobre se emplean como desinfectantes, el óxido cuproso se emplea como pigmento en la fabricación de ciertas pinturas.

ALEACIONES DE COBRE

LOS LATONES.- Son aleaciones de cobre y zinc, se utilizan para cartuchos de municiones, en la industria automotriz (en los radiadores), ferretería, accesorios para la plomería, joyería de fantasía, intercambiadores de calor, estuches para lápiz labial, polveras, etc.

LOS BRONCES.- Son aleaciones de cobre con otros metales excepto al zinc, así tenemos:

Bronce al estaño, se utilizan en los discos de embrague, resortes, fuelles, etc.

Bronce al silicio, se utilizan en recipientes a presión, construcción marina, conductos hidráulicos a presión, etc.

Bronces de aluminio, se utilizan en engranajes, ejes motrices, piezas de bombas de agua, etc.

Plata de Alemana (5 a 30% de Ni y 5 a 40% de Zn), se utiliza en resortes y contactos en equipos para teléfonos, equipo quirúrgico y dental.

* METALURGIA DEL PLOMO

El plomo es uno de los metales conocidos y empleados desde la antigüedad. Este metal se encuentra en la naturaleza generalmente como:

- Galena : PbS
- Cerusita : $PbCO_3$
- Anglesita : $PbSO_4$

Luego de extraído el mineral se le somete a una operación de flotación diferencial para separar la mena de plomo (PbS). El concentrado se lleva a la fundición en donde se realiza el tostado aglomerante (sintering) que sirve para agrupar las partículas finas.

Tostación moderada de la galena: $2PbS + 7O_2 \longrightarrow 2PbO + 2PbSO_4 + 2SO_2$

Una parte considerable de plomo producido se dedica a la fabricación de baterías, como electrodos, en preparación de municiones, en la obtención de plomo tetraetilo (aditivo en la gasolina). Sus derivados se utilizan en la fabricación de pinturas. Su gran densidad permite obtener una eficaz protección contra los rayos "X".

ALEACIONES DEL PLOMO: Aleado con el estaño se utiliza en la soldadura y revestimiento de los tanques de gasolina de los automóviles. En aleaciones con pequeñas cantidades de antimonio y cobre se emplea en los cojinetes de biela del cigüeñal y del eje de levas de los automóviles, los cojinetes de los motores diesel, en los vagones de los trenes y en motores eléctricos.

* METALURGIA DEL CINC

El cinc se encuentra en su mayor parte en forma de sulfuros (ZnS), denominado blenda o esfalerita, o como carbonatos ($ZnCO_3$), denominado smithsonita.

Se emplea para cubrir el acero mediante el proceso de galvanización, para protegerlo de la corrosión atmosférica. Como óxido (ZnO) se emplea en la fabricación del "cemento dental", vidrio, pinturas, objetos cerámicos, productos de goma como llantas y cámaras, y en medicina como antiséptico.

La metalurgia del cinc a partir de la galena, incluye las siguientes etapas:

a) **TOSTACIÓN:** Empleado para transformar los sulfuros en óxidos.
El proceso de extracción es a partir de la flotación del concentrado del mineral, el producto obtenido es oxidado a la forma de ZnO en los hornos de tostación, a este producto se le denomina calcina. $2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2$

b) **LIXIVIACIÓN:** Empleado para transformar el metal valioso desde la fase sólida a la fase acuosa. La "calcina" es lixiviada (disuelta) con ácido sulfúrico para tomar una solución de sulfato de zinc ($ZnSO_4$), esta solución pasa a una etapa de purificación donde es separado de otros elementos no deseados, precipitándolos como sulfatos insolubles.

$$ZnO_{(s)} + H_2SO_{4(ac)} \longrightarrow ZnSO_{4(ac)} + H_2O_{(l)}$$

c) **ELECTRÓLISIS:** La solución purificada se somete a una electrodeposición en donde al suministrarse corriente eléctrica, los iones de zinc se adhieren al cátodo, que es una plancha de acero inoxidable formando una lámina de zinc de alta pureza.
Estas láminas se retiran, se funden y se moldean en lingotes para su comercialización.

ALEACIONES DE ZINC.- Con pequeñas cantidades de plomo y cadmio se utilizan como envoltura de las pilas eléctricas y forma el polo negativo.

Con aluminio, magnesio y cobre se obtiene una aleación denominada "zamak", el cual se utiliza en las piezas de automóviles, utensilios domésticos, productos de ferretería, candados, etc.

* METALURGIA DEL ORO

Es un metal amarillo, blando, se caracteriza por ser el más maleable y dúctil de todos los metales. Es muy denso (19,3 g/mL) y presenta gran resistencia a la corrosión y oxidación. No es soluble en H_2SO_4, HCl, $FeCl_3$, pero si se disuelve en una mezcla de HNO_3 y HCl concentrados denominado "agua regia".

El oro puro no se emplea para la fabricación de joyas o monedas por ser demasiado blando, por lo que se mezclan con Cu, Ag, Pt y otros metales de modo que su pureza o ley se expresan en **kilates**, el oro puro es de 24 kilates.

El oro se presenta en algunos minerales comunes tales como electrum (Au – Ag), calaverita ($AuTe_2$). Generalmente se encuentra en estado nativo, asociado en yacimientos primarios (minerales de Ag y Cu), en yacimientos polimetálicos (minerales de Pb y Zn), en yacimientos secundarios (diseminados de baja ley). En otros casos se encuentra en vetas asociado a minerales como pirita (FeS_2), arsenopirita, galena y blenda.

Entre los procesos más importantes que permiten la extracción del oro tenemos:

a) **AMALGAMACIÓN.-** Es un proceso en el cual, los metales nativos son separados de los minerales no metálicos que forma la ganga. Las arenas o rocas pulverizadas se lavan previamente, luego se amalgama por disolución acuosa con el mercurio, posteriormente se destila y se separa al oro, el Hg líquido es recuperado.

b) **CIANURACIÓN.-** El oro presente en la roca, previamente molida, es separado de ella mediante la disolución con cianuro de socio (NaCN) o de potasio (KCN), en un medio alcalino (entre 10 y 11 de pH).

$$4\,Au_{(s)} + 8\,KCN_{(ac)} + 2\,H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 4\,K[Au(CN)_2]_{(ac)} + 4\,KOH_{(ac)}$$

c) **REDUCCIÓN.-** Posteriormente las disoluciones de oro cianuradas se reducen con polvo de zinc, produciendo un precipitado a esto se conoce como "proceso Merril Crowe".

$$Zn_{(s)} + 2\,K[Au(CN)_2]_{(ac)} \longrightarrow 2\,Au_{(s)} + K_2[Au(CN)_4]_{(ac)}$$

d) **ABSORCIÓN SOBRE CARBÓN ACTIVADO.-** El principio de la recuperación del oro por el carbón activado radica en las propiedades que tienen las materias carbonaceas activadas de absorber el oro contenido en las disoluciones de cianuro.

El carbón activado usado en la industria minera es preparado a partir del carbón vegetal tal como la cáscara de coco y pepa de melocotón tratado especialmente para desarrollar porosidad y por lo tanto su capacidad de absorción.

E&M

* METALURGIA DE LA PLATA

La plata, es un metal blanco, blando, de mayor densidad que el Cu, tiene elevada conductividad eléctrica, por lo que es el conductor de la electricidad más perfecto comparado con otros metales.
Se encuentra en estado nativo y también formando parte de los siguientes minerales: argentita (Ag_2S), cerargirita (AgCl), pirargirita ($AgSbS_3$)

La plata pura es en extremo dúctil y maleable, con la más alta conductividad térmica y eléctrica y la más baja dureza de todos los metales. No se oxida a la intemperie, pero como metal fundido absorbe fácilmente el oxígeno. Al igual que el oro es atacada por las disoluciones de cianuro.
La mayor parte de la plata metálica se obtiene de los residuos anódicos (lodos anódicos) de la refinación de cobre y plomo. La metalurgia de la plata es similar a la del oro, siendo los procesos más comunes, la amalgamación y la cianuración.

ALEACIONES METÁLICAS

Son mezclas de dos o más metales efectuados por medio de la fusión constituyendo soluciones sólidas. Las aleaciones tienen propiedades distintas a las de los elementos que las constituyen.

ALEACIONES	COMPOSICIÓN	USOS
BRONCES	Cu: 95% Sn: 5%	Discos de embrague resortes, fuelles; con Aluminio, para bombas de agua.
LATONES	Cu: 70 Zn: 30%	Cartuchos de municiones, industria automotriz, ferretería, joyería de fantasía, estuches para lápiz labial.
PLATA ALEMANA	Ni: 5 – 30% Zn: 5 – 40%	Equipo para teléfonos, equipo quirúrgico y dental.
SOLDADURA COMÚN	Pb: 50% Sn: 50%	Para unir piezas metálicas, revestimientos de los tanques de gasolina. Con pequeñas cantidades de Sb y Cu se emplea en el eje cigüeñal y en el eje de leves de los automóviles.
ZAMAK	Zn: 90% Cu: 4% Ni: 2% Mg: 1,5%	* Piezas de automóviles. * Utensilios domésticos, productos de ferretería, candados, etc.

PRINCIPALES COMPAÑÍAS MINERAS (GRAN MINERÍA)

1. Complejo minero metalúrgico de Doe – Run (Cu, Pb, Zn, Ag, Au): Refinería Oroya – Junín.
2. Southern Perú Copper Corporation (Cu): Minas de Toquepala en Tacna y Cuajone en Moquegua.
3. Cyprus Minerals (Cu): Mina de Cerro Verde. Arequipa.
4. Magma Copper (Cu): Mina de Tintaya. Cuzco.
5. Cominco y Marubeni (Zn): Refinería de Cajamarquilla. Lima.
6. Shougang Hierro Perú (Fe): Minas de Marcona. Ica.
7. Yanacocha (Au y Ag): Minas de Yanacocha. Cajamarca.
8. Pierina (Au): Ancash.
9. Antamina (Cu, Zn, Mo): Huaraz, Ancash. Es la mayor mina peruana de toda su historia y la más grande actualmente en construcción en el mundo.

B. MINERALES NO METÁLICOS

Son aquellos minerales que se emplean como materia prima o insumo para la obtención de un producto acabado. En este caso su aplicación depende principalmente de sus propiedades físicas y químicas. Por ejemplo, la caolinita, que es una arcilla, se emplea como materia prima para la industria de la porcelana y como insumo en la industria del papel.
Los minerales no metálicos se pueden clasificar sobre la base de su industrialización, en:

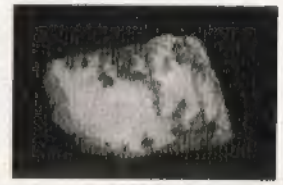
a. **PIEDRAS PRECIOSAS:** diamantes, rubíes, zafiros, gemas de cuarzo, ópalo, calcedonia, crisocola.
b. **MINERALES ABRASIVOS:** cuarzo, granate, roca silícea.
c. **MINERALES FERTILIZANTES:** fosfatos de Bayóvar, dolomita, bórax, epsomita.
d. **MINERALES QUÍMICOS:** halita, fluorita, azufre, bórax y borato.
e. **MINERALES INDUSTRIALES Y FABRILES:** asbestos, micas, talco, baritina, cuarzo, arenas y materiales para vidrio.
f. **MINERALES METALÚRGICOS Y REFRACTARIOS:** fluorita, grafito, arenas de fundición, caliza.
g. **MINERALES CERÁMICOS:** aecillas y feldespatos.
h. **MINERALES PARA CONSTRUCCIÓN Y ESTRUCTURAS:** yeso, caliza, granito, mármol.
i. **MINERALES RADIACTIVOS:** pechblenda o uraninita.
j. **COMBUSTIBLES MINERALES:** hulla y asociados (lignito y antracita). Petróleo y derivados.

En el Perú destacan más la industria de minerales industriales y fabriles, es el caso de la industria del vidrio a partir del cuarzo (SiO_2) y arenas silíceas.

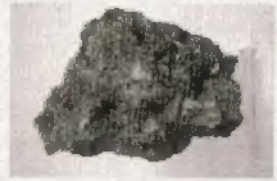
Otra industria que destaca es la de construcción. En el caso de la industria del cemento a partir de la caliza ($CaCO_3$), se obtiene primero el "dinker" y luego el cemento.

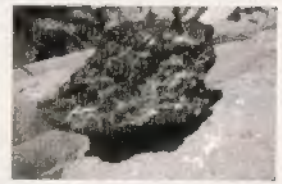
Caolín

Fedespalto Potásico


Albita

Nefelina

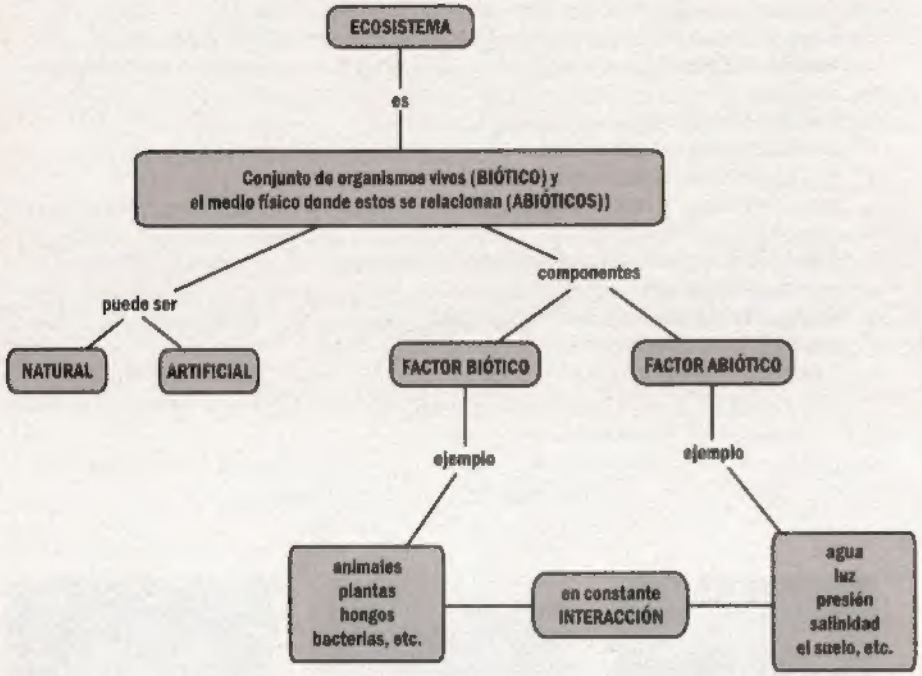

Illita


Bauxita

E&M

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ECOLOGÍA



CONCEPTO

Se define como la adición de cualquier sustancia al medio ambiente en suficientes cantidades que causen efectos sobre los seres humanos, animales, vegetales y materiales; que se presentan en cantidades que sobrepasen los niveles normales en los que se encuentran en la naturaleza.

CONTAMINANTES

Es aquella sustancia que al llegar a concentraciones mayores a lo permisible (LMP), actúa en el medio ambiente degradando su calidad original a un nivel perjudicial para los ecosistemas. Estos pueden ser :

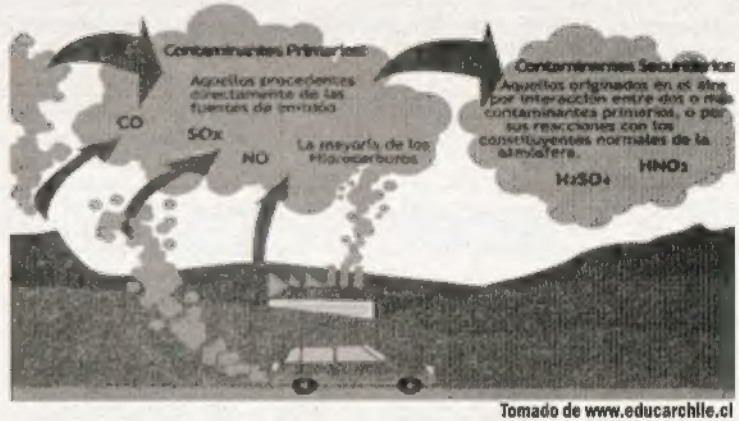
a. Físicos: el ruido, imágenes, R.E.M, etc.
b. Químicos: productos o insumos químicos
c. Biológicos: virus, bacterias, etc.

TIPOS DE CONTAMINANTES

CLASIFICACION DE LOS CONTAMINANTES SEGÚN SU DEGRADACION

Biodegradables	No degradables
Se descomponen con facilidad por acción de las bacterias, hongos, lombrices o insectos $C_xH_yN_z \rightarrow xC + yH + zN$	Sustancias químicas que no se descomponen con facilidad y se mantienen en el ambiente durante mucho tiempo

Contaminación primaria y secundaria



Tomado de www.educarchile.cl

TIPOS DE CONTAMINACIÓN

I. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- **Las fuentes principales de contaminación son:**
  - Industria Minero Metalúrgica
  - Industria química y de alimentos
  - Transporte
  - Construcción

- **Las clases de contaminantes pueden ser:**
  - Químicos: Entre ellos tenemos gases (CO, SO_2, Hidrocarburos, NO_X, Pb, etc.), y materiales particulados.
  - Físicos: tenemos al ruido, radiaciones y vibraciones.

E&M

- **Principales contaminantes:**

CONTAMINANTE	FUENTE DE EMISIÓN	PRINCIPALES EFECTOS
Dióxido de Azufre (SO_2)	Automóviles, plantas eléctricas, refinerías, industria minero metalúrgicas, química, etc.	Olor desagradable, irritación de ojos y piel Dificultad e irritación respiratoria destrucción esmalte de los dientes (lluvia ácida)
Monóxido de Carbono (CO)	Combustión incompleta automóviles e industrias	Disminuye capacidad de la sangre para transportar O_2 (formación de COHb), asfixia, mareo, dolor de cabeza, peligro de muerte.
Dióxido de Carbono (CO_2)	Combustión de compuestos orgánicos	No es dañino para la salud pero causante del efecto invernadero.
Óxidos de nitrógeno (NO_x) NO – NO_2	Combustiones a elevadas temperaturas. Calefacción automóviles e industrias químicas	Daños a los pulmones irritación de ojos y nariz
Hidrocarburos no combustionados	Combustión, basurales y automóviles e industrias que utilizan combustibles	Formación de smog, fotoquímico producen irritación. Cancerígenos.
Material particulado (polvo y cenizas)	Todas las industrias	Afectan la temperatura de la tierra. Ensuciamiento Producen molestias respiratorias y neumocomiosis.
Plomo	Industria metalúrgica, en tuberías, pinturas, gasolinas, soldaduras.	Altamente venenoso se acumulan en la sangre y huesos, altera el sistema nervioso irreversiblemente
Compuestos halogenados (Cl y F)	Industria química y automóviles.	Daños a plantas e irritación pulmonar
Ozono (O_3)	Descomposición de solventes y combustibles	Provoca irritación del tracto respiratorio e incapacidad al respirar.

Esta planta generadora, libera dióxido de azufre y otros contaminantes del aire.

II. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Se debe principalmente al verter aguas residuales de distinto origen a las fuentes de agua alternando su composición, restando la cantidad de oxígeno (O_2) en el agua, restando la vida de peces, insectos y microorganismos.

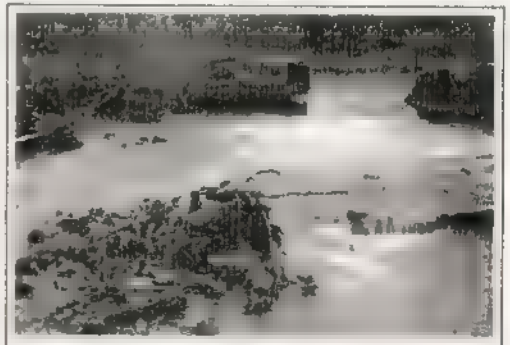
- **Las fuentes de aguas residuales son:**
  - Aguas domésticas o urbana
  - Aguas residuales industriales (química, metalúrgica, pesquera, petrolera, etc.)
  - Escorrentías de uso agrícola
  - Pluviales

Las aguas residuales presentan las siguientes características físicas que alteran a las fuentes o suministros de agua en.

- **Físicas:**
  - Sólidos, suspendidos y disueltos.
  - Olores debido a los gases liberados en la descomposición orgánica.
  - Alta temperatura, retarda o acelera la actividad biológica, absorción de O_2, precipitación de compuestos, etc.
  - Color debido a presencia de hierro y otros compuestos.
  - Turbiedad debido a los sólidos o partículas suspendidas

- **Químicos:**
  - Presencia de materia orgánica tales como proteínas, carbohidratos, grasas y aceites.
  - Presencia de materia inorgánica como pH, alcalinidad, metales pesados (Pb, Cr, Cd, Cu, Fe, Hg) y gases (N_2, CO_2, NH_3, H_2S, HCl).

- **Biológicas:**
  - Microorganismos bacteriales, hongos, algas, protozoos, plantas, animales y virus.
  - Organismos patógenos: procedentes de desechos humanos portadores de alguna enfermedad como bacterias, virus, protozoos, y los helmintos.



Aguas turbias ocasionada por desechos que los habitantes arrojan a los ríos.

E&M

III. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El suelo constituye un medio complejo en constante cambio y puede perder su productividad al alterar su equilibrio, al arrojar líquidos contaminantes como insecticidas, combustibles, petróleo, aguas servidas, etc. o sólidos como desperdicios, restos residuales, basura, etc.

LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUS EFECTOS

ORIGEN	EFECTOS
BASURAS • Plásticos • Vidrios • Metales • Aguas servidas	• Mal aspecto, impacto sobre la fauna • Accidentes • Óxidos en el suelo • Enfermedades infecciosas
CONTAMINANTES INDUSTRIALES • Gases industriales con S y N • Polvos de cemento • Relaves de concentración • Aceites y residuos de vehículos	• Muerte de organismos del suelo por lluvia ácida y efectos tóxicos sobre los cultivos • Intoxicación de las plantas y del suelo • Muerte de organismos y cultivos por ácidos y metales pesados, depositados directamente sobre el suelo o a través del agua contaminada • Destrucción del suelo por aceites.
USO EXAGERADO DE ABONOS SINTÉTICOS • Urea • Nitratos • Fosfatos • Cloruros	• Muerte de la flora del suelo (hongos simbióticos) • Muerte de la fauna del suelo (lombrices, insectos) • Muerte de microorganismos (bacterias, hongos, algas)
PESTICIDAS • Hidrocarburos clorados – DDT – Aldrín – Dieldín – Endrín – Heptacloro – Hexaclorobenceno – Mirex Clordano • Organoclorados	• Muerte de la flora y fauna del suelo • Contaminación de la producción agrícola y efectos sobre la salud de las personas • Concentración de las cadenas tróficas • Efectos sobre al fauna acuática por filtración • Desarrollo de resistencia por parte de plagas • Efectos residuales en la salud humana

Basura de la ciudad que contamina el medio ambiente

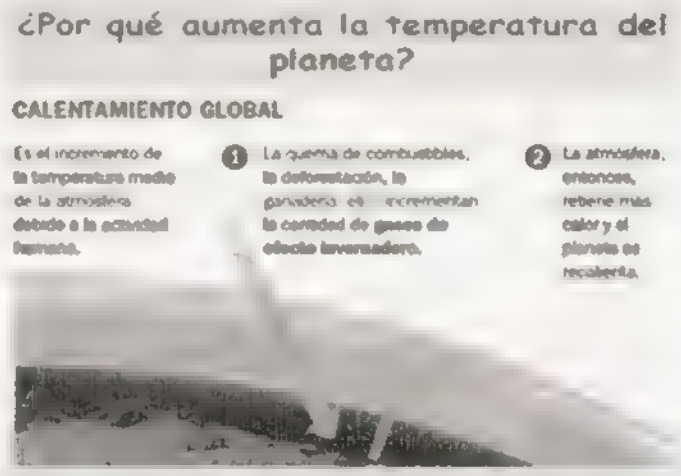
TIPOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

• EL EFECTO INVERNADERO

Evita que una parte del calor recibido desde el sol deje la atmósfera y vuelva al espacio. Esto calienta la superficie de la tierra en lo que se conoce como efecto invernadero

Existe una cierta cantidad de gases de efecto de invernadero en la atmósfera que son absolutamente necesarios para calentar la Tierra, pero en la debida proporción. Actividades como la quema de combustibles derivados del carbono aumentan esa proporción y el efecto invernadero aumenta.

Muchos científicos consideran que como consecuencia se está produciendo el calentamiento global. Otros gases que contribuyen al problema incluyen los clorofluorocarbonos (CFCs), el metano, los óxidos nitrosos y el ozono



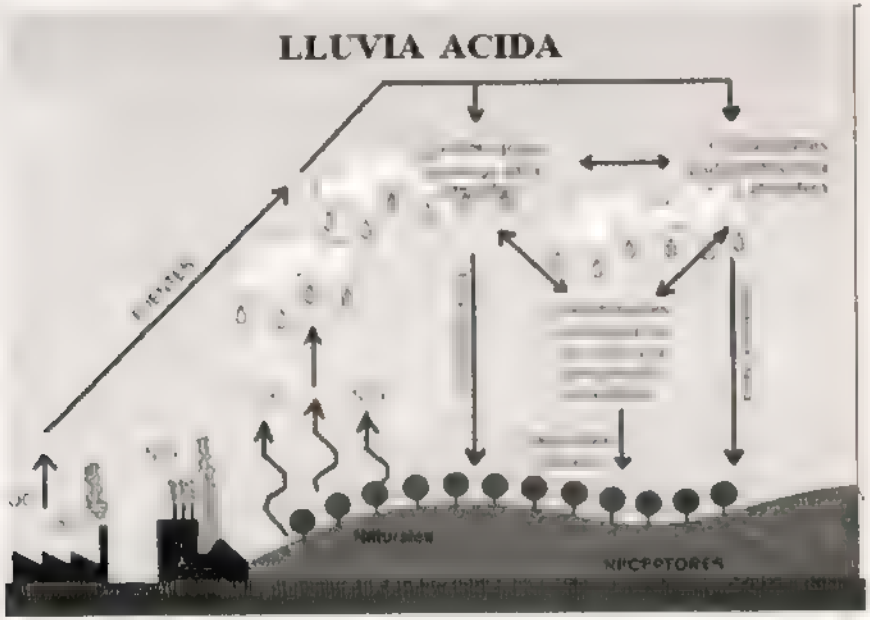
PRINCIPALES GASES DEL EFECTO INVERNADERO			
CO_2	CH_4	N_2O	Otros
76,7%	14,3%	7,9%	1,1%
Resultado de la quema de petróleo, carbon, gas, lena y demás combustibles.	Resultado de la producción de combustibles, pozos de petróleo gas natural, rellenos sanitarios. Descomposición anaeróbica de los vegetales.	Emisión de medios de transporte producción y uso de fertilizantes y agroquímicos	Hidrocarburos Perfluorocarbonados

E&M

LA LLUVIA ÁCIDA

Se forma cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón o aceite. Esta combinación química de gases con el vapor de agua forma el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos, sustancias que caen en el suelo en forma de precipitación o lluvia ácida

Los contaminantes que pueden formar la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, y los vientos los trasladan miles de kilómetros antes de precipitarse con el rocío, la llovizna, o lluvia, el granizo, la nieva o la niebla normales del lugar, que se vuelven ácidos al combinarse con dichos gases residuales.

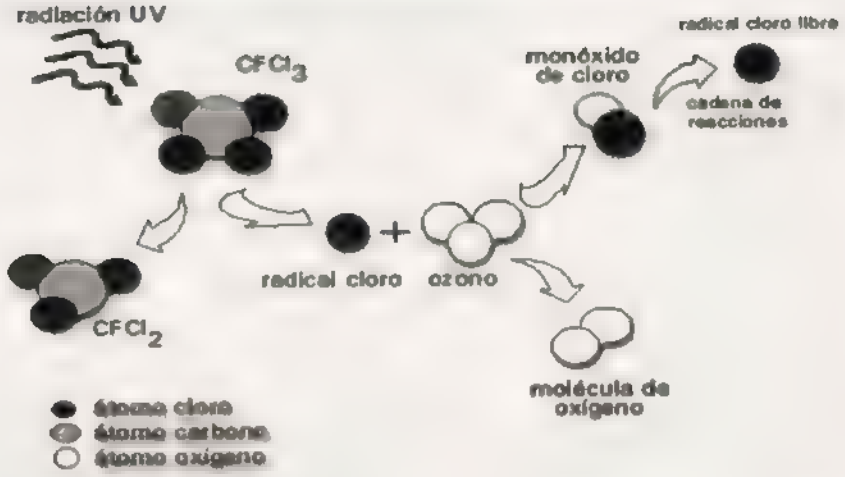


EL DAÑO A LA CAPA DE OZONO

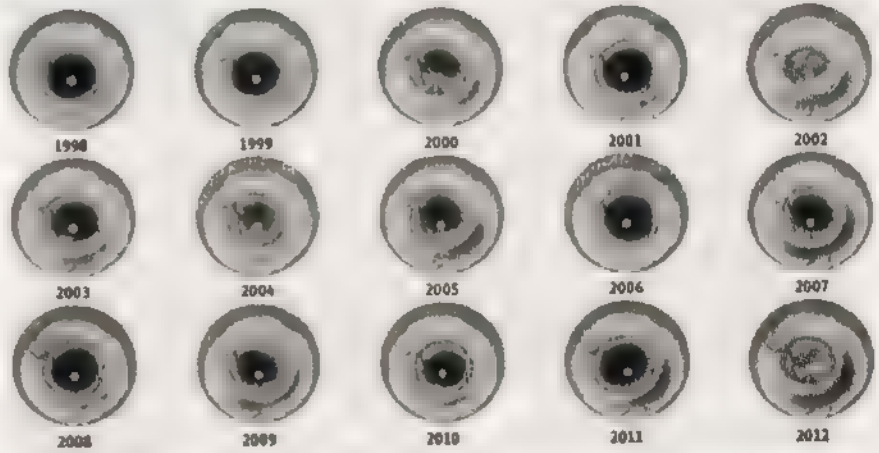
Se produce principalmente por el uso de clorofluorocarbonos (CFCs). El ozono es una forma de oxígeno que se encuentra en la atmósfera superior de la tierra.

La capa fina de moléculas de ozono en la atmósfera absorbe algunos de los rayos ultravioletas (UV) antes de que lleguen a la superficie de la tierra, con lo cual se hace posible la vida en la tierra.

El agotamiento del ozono produce niveles más altos de radiación UV en la tierra, con lo cual se pone en peligro tanto a plantas como a animales.



Desarrollo del agujero de la capa de ozono en los últimos 15 años.



E&M

QUÍMICA APLICADA

NUEVAS TECNOLOGÍAS

1. NANOTECNOLOGÍA

CONCEPTO

La nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nano escala.

Cuando se manipula la materia a la escala tan minúscula de átomos y moléculas, demuestra fenómenos y propiedades totalmente nuevas. Por lo tanto, científicos utilizan la nanotecnología para crear materiales, aparatos y sistemas novedosos y poco costosos con propiedades únicas

Interesa, más que su concepto, lo que representa potencialmente dentro del conjunto de investigaciones y aplicaciones actuales cuyo propósito es crear nuevas estructuras y productos que tendrían un gran impacto en la industria, la medicina (nanomedicina), etc.

La nanociencia está unida en gran medida desde la década de los 80 con Drexler y sus aportaciones a la "nanotecnología molecular", esto es, la construcción de nanomáquinas hechas de átomos y que son capaces de construir ellas mismas otros componentes moleculares. Desde entonces Eric Drexler (personal webpage), se le considera uno de los mayores visionarios sobre este tema. Ya en 1986, en su libro "Engines of creation" introdujo las promesas y peligros de la manipulación molecular. Actualmente preside el Foresight Institute.

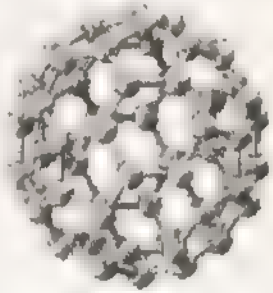
El padre de la "nanociencia", es considerado Richard Feynman, premio Nóbel de Física, quién en 1959 propuso fabricar productos en base a un reordenamiento de átomos y moléculas. En 1959, el gran físico escribió un artículo que analizaba cómo los ordenadores trabajando con átomos individuales podrían consumir poquísima energía y conseguir velocidades asombrosas

Supondrá numerosos avances para muchas industrias y nuevos materiales con propiedades extraordinarias (desarrollar materiales más fuertes que el acero pero con solamente diez por ciento el peso), nuevas aplicaciones informáticas con componentes increíblemente más rápidos o sensores moleculares capaces de detectar y destruir células cancerígenas en las partes más delicadas del cuerpo humano como el cerebro, entre otras muchas aplicaciones

NANOTUBOS DE CARBONO

Los Nanotubos de Carbono fueron descubiertos en Japón por S. Iijima en 1991, publicado en la revista Nature 354, 56 (1991), durante los trabajos de investigación sobre fullerenos. El gran impacto de los materiales nanoestructurados es debido a que su gran superficie mejora sus propiedades y abre caminos a una amplia diversidad de nuevas aplicaciones Por eso, han atraído y están atrayendo un considerable interés como constituyentes de nuevos materiales y dispositivos nanoscópicos.

Los nanotubos de carbono (CNTs) están constituidos por redes hexagonales de carbono curvadas y cerradas, formando tubos de carbono nanométricos con una serie de propiedades fascinantes que fundamentan el interés que han despertado en numerosas aplicaciones tecnológicas. Son sistemas ligeros, huecos y porosos que tienen alta resistencia mecánica, y por tanto, interesantes para el reforzamiento estructural de materiales y formación de composites de bajo peso, alta resistencia a la tracción y enorme elasticidad.



Fullerenos

Electrónicamente, se ha comprobado que los nanotubos se comportan como hilos cuánticos ideales monodimensionales con comportamiento aislante, semiconductor o metálico dependiendo de los parámetros geométricos de los tubos. Otra más de sus interesantes propiedades es su alta capacidad de emisión de electrones. En este campo, su interés radica en que sean capaces de emitir electrones a 0.11 eV de energía mientras que los mejores emisores de electrones utilizados en la actualidad emiten en un rango entre 0.6 y 0.3 eV. Además del estrecho rango de emisión de energía, los CNTs presentan otras ventajas respecto a los cristales líquidos utilizados en las pantallas planas como: amplio ángulo de visión, capacidad de trabajar en condiciones extremas de temperatura y brillo suficiente para poder ver las imágenes a la luz del sol.

Otra de sus aplicaciones como emisores de electrones es su utilización en la fabricación de fuentes de electrones para microscopios eléctrónicos. En el campo de la energía, los CNTs pueden ser usados para la preparación de electrodos para supercondensadores y baterías de litio, para el almacenamiento de hidrógeno y como soporte de catalizadores de platino en pilas de combustible. En aplicaciones biomédicas están siendo utilizados en sistemas de reconocimiento molecular, como biosensores y para la fabricación de músculos artificiales. Otra de las aplicaciones de los CNTs son para la producción de materiales de alto valor añadido, con propiedades estructurales y funcionales mejoradas.

E&M

ASPECTOS INNOVADORES

El aspecto innovador de los materiales carbonosos de escala nanométrica, fullerenos y nanotubos, reside en que reúnen las siguientes propiedades.

1. Habilidad para trabajar a escala molecular, átomo a átomo. Esto permite crear grandes estructuras con fundamentalmente nueva organización molecular.

2. Son materiales de "base", utilizados para la síntesis de nanoestructuras vía autoensamblado.

3. Propiedades y simetría únicas que determinan sus potenciales aplicaciones en campos que van desde la electrónica, formación de composites, almacenamiento de energía, sensores o biomedicina.

APLICACIONES

Un informe de la Institute of Nanotechnology (iniciativa británica parecida a la National Nanotechnology Initiative de los Estados Unidos) sobre la Nanotecnología hace un balance de aplicaciones que utilizan técnicas de la nanotecnología y que ya están disponibles para el consumo o están a punto de lanzarse al mercado.

1. Nuevos sensores para aplicaciones en la medicina, en el control medioambiental y en la fabricación de productos químicos y farmaceuticos.

2. Mejores técnicas fotovoltaicas para fuentes de energía renovable

3. Materiales más ligeros y más fuertes para la defensa, las industrias aeronaútica y automóvil y aplicaciones médicas

4. Envolturas "inteligentes" para el mercado de alimentos, que dan a los productos una aparencia de alimento fresco y de calidad

5. Tecnologías visuales que permiten pantallas mejores, más ligeras, finas y flexibles

6. Las llamadas técnicas de diagnóstica "Lab-on-a-chip" (literalmente "Laboratorio-en-un-micro(nano)chip"

7. Cremas de protección solar con nanopartículas que absorben los rayos UV.

8. Gafas y lentes con capas totalmente resistentes e imposibles de rayar

Y aparatos tan diversos y comúnes como impresoras, tocadores de CDs, airbags etc., cuya versiones más modernas contienen componentes logrados a través de la nanotecnología

PROPIEDADES

* Tienen un diámetro de unos pocos nanómetros
* Su largo puede alcanzar varios milímetros
* Relación longitud/ancho tremendamente alta y hasta ahora sin precedentes
* Unión entre los enlaces de carbono más intensa que la del diamante
* Pueden ser doblados bastante sin romperse
* Dependiendo de la forma en que se enrolle, el nanotubo puede ser un semiconductor o un metal.
* Resistencia a la tracción de45 mil millones de pascales (10 a 100 veces más fuerte que el acero)
* Densidad de 1.33 a 1.40 g/cm^3 (la mitad de la del aluminio)
* Trasmisión de calor estimada en 6,000 vatios por metro por kelvin (casi el doble que la del diamante)
* Transporte de corriente estimado de mil millones de amperes por centímetro cuadrado (1000 veces el del cobre)
* Soportan temperaturas de hasta 408°C sin derretirse

BIOTECNOLOGÍA

CONCEPTO

Biotecnología

Genómica

En estos momentos es una promesa con grandes proyecciones científicas y comerciales

E&M

La biotecnología es una ciencia que involucra varias disciplinas y ciencias (biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, química, medicina y veterinaria entre otras)

Hay muchas definiciones para describir la biotecnología. En términos generales biotecnología es el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre. Como tal, la biotecnología ha sido utilizada por el hombre desde los comienzos de la historia en actividades tales como la preparación del pan y de bebidas alcohólicas o el mejoramiento de cultivos y de animales domésticos. Históricamente, biotecnología implicaba el uso de organismos para realizar una tarea o función. Si se acepta esta definición, la biotecnología ha estado presente por mucho tiempo. Procesos como la producción de cerveza, vino, queso y yogurt implican el uso de bacterias o levaduras con el fin de convertir un producto natural como leche o jugo de uvas, en un producto de fermentación más apetecible como el yogurt o el vino Tradicionalmente la biotecnología tiene muchas aplicaciones. Un ejemplo sencillo es el compostaje, el cual aumenta la fertilidad del suelo permitiendo que microorganismos del suelo descompongan residuos orgánicos. Otras aplicaciones incluyen la producción y uso de vacunas para prevenir enfermedades humanas y animales. En la industria alimenticia, la producción de vino y de cerveza se encuentra entre los muchos usos prácticos de la biotecnología.

La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos o células vegetales y animales. Esta tecnología permite la transformación de la agricultura. También tiene importancia para otras industrias basadas en el carbono, como energía, productos químicos y farmacéuticos y manejo de residuos o desechos. Tiene un enorme impacto potencial, porque la investigacion en ciencias biológicas esta efectuando avances vertiginosos y los resultados no solamente afectan una amplitud de sectores sino que también facilitan enlace entre ellos. Por ejemplo, resultados exitosos en fermentaciones de desechos agrícolas, podrían afectar tanto la economía del sector energético como la de agroindustria y adicionalmente ejercer un efecto ambiental favorable.

Una definición más exacta y específica de la biotecnología "moderna" es "la aplicación comercial de organismos vivos o sus productos, la cual involucra la manipulación deliberada de sus moléculas de DNA. Esta definición implica una serie de desarrollos en técnicas de laboratorio que, durante las últimas décadas, han sido responsables del tremendo interés científico y comercial en biotecnología, la creación de nuevas empresas y la reorientación de investigaciones y de inversiones en compañías ya establecidas y en Universidades.

La biotecnología consiste en un gradiente de tecnologías que van desde las técnicas de la biotecnología "tradicional", largamente establecidas y ampliamente conocidas y utilizadas (e.g., fermentación de alimentos, control biológico), hasta la biotecnologia moderna, basada en la utilización de las nuevas técnicas del DNA recombinante (llamadas de ingeniería genética), los anticuerpos monoclonales y los nuevos métodos de cultivo de células y tejidos

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA ACTUALIDAD

La biotecnología se aplica actualmente en sectores tan diversos como la Salud Animal y humana, Agroalimentación, Suministros industriales, Producción de energía y Protección del medio ambiente

El desarrollo a la biotecnología aplicada a la sanidad humana ha sido el más rápido, tanto en l campo de la terapéutica, como en le diagnóstico de enfermedades. Desde que en 1978 se demostró que mediante la modificación genética de E. coli se puede obtener grandes cantidades de insulina humana, se han probado más de cincuenta fármacos o vacunas de origen recombinante y hay en fase avanzada de estudio o pendiente de su aprobación, más de un centenar de productos.

Dentro de los suministros industriales, el desarrollo de las técnicas de fermentación, la utilización y diseño de nuevos biorreactores, conjuntamente con las técnicas de ingentería genética, han permitido la obtención de productos de gran interés económico para la industria alimentaria, química y farmaceútica, cuya preparación por síntesis química es más costoso y menos limpia desde el punto de vista mediambiental

Los principales productos en el mercado son antibióticos y péptidos de interés terapeútico, aditivos alimentarios (aromas, saborizantes, colorantes, aminoácidos esenciales, etc.)

LA BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

La biotecnología vegetal es una extensión de la tradición de modificar las plantas, con una diferencia muy importante: la biotecnología vegetal permite la transferencia de una mayor variedad de información genética de una manera más precisa y controlada.

Al contrario de la manera tradicional de modificar las plantas que incluía el cruce incontrolado de cientos o miles de genes, la biotecnología vegetal permite la transferencia selectiva de un gen o unos pocos genes deseables. Con su mayor precisión, esta técnica permite que los mejoradores puedan desarrollar variedades con caracteres específicos deseables y sin incorporar aquellos que no lo son

Muchos de estos caracteres desarrollados en las nuevas variedades defienden a las plantas de insectos, enfermedades y malas hierbas que pueden devastar el cultivo. Otros incorporan mejoras de calidad, tales como frutas y legumbres más sabrosas; ventajas para su procesado (por ejemplo tomates con un contenido mayor de sólidos); y aumento del valor nutritivo (semillas oleaginosas que producen aceites con un contenido menor de grasas saturadas)

E&M

Estas mejoras en los cultivos pueden contribuir a producir una abundante y saludable oferta de alimentos y proteger nuestro medio ambiente para las futuras generaciones. En la base de las nuevas biotecnologías desarrolladas están las técnicas de aislamiento de células, tejidos y órganos de plantas y el crecimiento de estos bajo condiciones controladas (in vitro). Existe un rango considerable de técnicas disponibles que varían ampliamente en sofisticación y en el tiempo necesario para producir resultados útiles.

El desarrollo más crucial para la biotecnología fue el descubrimiento de que una secuencia de DNA (gen) insertado en una bacteria induce la producción de la proteína adecuada. Esto amplió las posibilidades de la recombinación y la transferencia de genes, con implicaciones a largo plazo para la agricultura a través de la manipulación genética de microorganismos, plantas y animales.

LOS PROBIÓTICOS

El término "probiótico" proviene del griego y significa "a favor de la vida". Se trata de microbios vivos que se agregan a los alimentos porque se cree que son beneficiosos para nuestra salud. En particular, los probióticos promueven el balance de la flora microbiana, inhibiendo el crecimiento de microbios patógenos y protegiéndonos de las enfermedades gastrointestinales, como las diarreas provocadas por rotavirus y bacterias. Además, se cree que mejoran el estado general de nuestro sistema inmune, ayudando al organismo a combatir enfermedades inflamatorias, alérgicas y respiratorias. Las bacterias más usadas como probióticos son los "lactobacilos" y las "bifidobacterias". Se las encuentra agregadas a ciertos yogures, leches fermentadas y quesos, y su presencia está indicada con diferentes denominaciones, como "bio", "vita", etc. Sin embargo, actualmente se están buscando otros alimentos más duraderos que también sirvan como vehículos de estas bacterias benéficas, como carnes y vegetales fermentados. En este sentido, un equipo de científicos italianos acaba de descubrir que las bacterias probióticas podrían crecer sobre las aceitunas y de esta manera ser administradas a las personas.

LOS PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

Casi todo lo que compramos viene envasado en plástico. Estos envases protegen al producto, son baratos y parecen durar indefinidamente. Pero nada es perfecto: su durabilidad es un problema serio para el ambiente. Es por eso que se están desarrollando plásticos biodegradables, es decir, que pueden ser transformados en sustancias simples por la acción de organismos vivos, y ser así eliminados del medio ambiente. Los plásticos biodegradables pueden producirse a partir de almidón, un polímero natural fabricado por las plantas. Los cereales y los tubérculos tienen mucho almidón. Éste puede ser convertido en plástico, pero resulta blando y deformable, limitando su uso. La otra opción es extraer el almidón del maíz o de la papa y luego transformarlo en una molécula pequeña, el ácido láctico, por acción de microorganismos. El ácido láctico después es tratado químicamente para formar polímeros, los que se unen entre sí para dar lugar al plástico llamado PLA (poliláctido). El PLA sirve para hacer macetas que se pueden enterrar, pañales descartables, hilos para sutura y cápsulas de remedios. Otra alternativa es usar bacterias que fabrican gránulos de un plástico llamado polihidroxialcanoato (PHA). Las bacterias pueden crecer en cultivo y el plástico ser extraído fácilmente. Los científicos ahora identificaron los genes bacterianos que llevan la información para fabricar el PHA y los transfirieron al maíz, para poder más adelante fabricarlo a partir de este cultivo.

PILAS DE COMBUSTIBLE

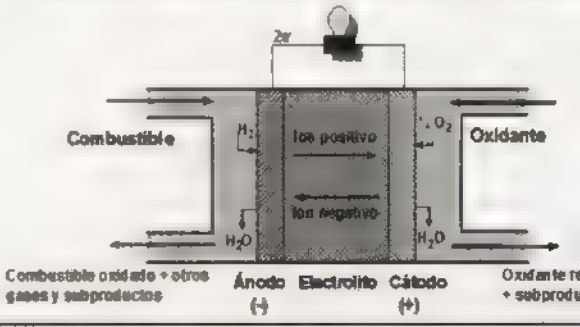
Una pila de combustible, también llamada célula o celda de combustible es un dispositivo electroquímico de conversión de energía simular a una batería, pero se diferencia de esta última en que está diseñada para permitir el reabastecimiento continuo de los reactivos consumidos; es decir, produce electricidad de una fuente externa de combustible y de oxígeno en contraposición a la capacidad limitada de almacenamiento de energía que posee una batería. Además, los electrodos en una batería reaccionan y cambian según cómo esté de cargada o descargada; en cambio, en una celda de combustible los electrodos son catalíticos y relativamente estables.

En una pila de combustible, el "combustible" se convierte directamente en energía eléctrica a través de una reacción electroquímica, sin mediar proceso alguno de "combustión", y la eficiencia llega a alcanzar valores de hasta un 70%. El dispositivo es conceptualmente muy simple; una celda de combustible individual está formada por dos electrodos separados por un electrolito que permite el paso de iones pero no de electrones. En el electrodo negativo tiene lugar la oxidación del combustible (normalmente H_2 aunque puede ser también metanol u otros) y en el positivo la reducción del oxígeno del aire. Las reacciones que tienen lugar son las que se indican a continuación.

Los iones (H^+ en este caso) migran a través del electrolito mientras que los electrones (e^-) circulan a través del circuito externo (el motor eléctrico de nuestro coche). Una de estas celdas individuales genera un voltaje cercano a un voltio; para las aplicaciones que requieren mayor voltaje y alta potencia se apilan en serie el número necesario de estas celdas que forman la pila de combustible propiamente dicha

ESQUEMA DE ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE UNA PILA DE COMBUSTIBLE

El hidrógeno fluye hacia el ánodo donde el catalizador como el platino facilita tu conversión en electrones y protones (H^+). Estos atraviesan la membrana electrolítica para comnarse con el oxígeno y los electrones en el lado del cátodo (una reacción catalizada también por el platino). Los electrones, que no pueden atravesar la membrana de electrolito, fluyen del ánodo al cátodo a través de un circuito esterno y alimentan nuestros dispositivos eléctricos. Para aplicaciones de potencia se apilan muchas de estas celdas para formar la pila de combustible, cuyo voltaje aumenta en proporción al número de celdas apiladas.



PRINCIPALES TIPOS DE PILAS DE COMBUSTIBLE

Tipo y Siglas en inglés	Electrolito	Temperatura	Combustible	Aplicaciones	Ventajas	Desventajas
Poliméricas (PEM[a])	Nafion	60 - 100ºC	H_2	Transporte equipos portátiles Electricidad	Baja temperatura arranque rápido electrolito sólido (reduce corrosión, fugas, etc).	Baja temperatura catalizador caro (Pt) y H_2 Puro
Alcalinas (AFC)	$KOH_{(ac.)}$	90 - 100ºC	H_2	Militares Espaciales	Mejor prestación de corriente debido a su rápida reacción catódica	Requiere eliminar el CO_2 de aire y combustible
De ácido fosfórico (PAFC)	H_3PO_4	175 - 200ºC	H_2	Electricidad	Eficiencia de hasta 85% (con cogeneración de calor y electricidad). Uso de H_2 impuro	Catalizador de Pt, bajas corrientes y potencias Peso y tamaño elevados
De carbonato fundido (MCFC)	Carbonatos Li, Na, K	600 - 1000ºC	H_2	Electricidad	Ventajas derivadas de temperaturas altas.[b]	Las altas temperaturas aumentan corrosión y ruptura de componentes
De óxido sólido (SOFC)	$(Zr, Y)O_2$	800 - 1000ºC	H_2	Electricidad	Ventajas derivadas de temperaturas altas.[b] El electrolito sólido reduce corrosión, fugas, etc	Las altas temperaturas facilitan la ruptura de componentes
Conversión Directa del metanol (DMFC)	Nafion	60 - 100 ºC	CH_3OH	Transporte equipos portátiles Electricidad	Combustible líquido, más cercano a la tecnología actual y ventajas de las PEM	

a) PEM (Proton Exchange Membrane o Polymer Electrolyte Membrane) b) mayor eficiencia, posibilidad de usar catalizadores más baratos que el platino y flexibilidad para usar otro tipo de combustible (incluso hidrocarburos)

APLICACIONES DE LAS CELDAS DE COMBUSTIBLE

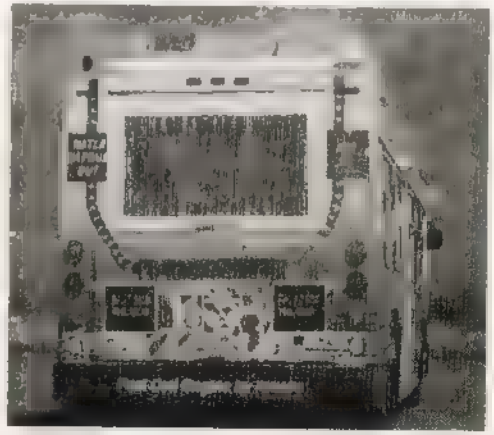
Las celdas de combustible son muy útiles como fuentes de energía en lugares remotos, como por ejemplo naves espaciales, estaciones meteorológicas alejadas, parques grandes, localizaciones rurales, y en ciertos usos militares. Un sistema con celda de combustible que funciona con hidrógeno puede ser compacto, ligero y no tiene piezas móviles importantes.

Aplicaciones de cogeneración (uso combinado de calor y electricidad) para viviendas, edificios de oficinas y fábricas. Este tipo de sistema genera energía eléctrica de manera constante (vendiendo el exceso de energía a la red cuando no se consume), y al mismo tiempo produce aire y agua caliente gracias al calor que desprende. Las celdas de combustible de Ácido fosfórico (PAFC Phosphoric-Acid Fuel Cells) abarcan el segmento más grande de aplicaciones de cogeneración en todo el mundo y pueden proporcionar eficacias combinadas cercanas al 80% (45-50% eléctrico + el resto como térmica). El mayor fabricante de células de combustible de PAFC es UTC Power, una división de United Technologies Corporation También se utilizan celdas de combustible de carbonato Fundido (MCFC Molten Carbonate Fuel Cell) con fines idénticos, y existen prototipos de celdas de óxido sólido (SOFC Solid-Oxide Fuel Cell).

Los sistemas electrolizadores no almacenan el combustible en sí mismos, por lo que necesitan de unidades de batería externas, lo que supone un problema serio para áreas rurales. En este caso, las baterías tienen que ser de gran tamaño para satisfacer la demanda del almacenaje, pero aun así esto supone un ahorro con respecto a los dispositivos eléctricos convencionales.

Existe un programa experimental en Stuart Island en el estado de Washington, donde la compañía Stuart Island Energy Initiative ha construido un sistema completo en el cual los paneles solares generan la corriente para hacer funcionar varios electrolizadores que producen hidrógeno. Dicho hidrógeno se almacena en un tanque de 1900 litros, a una presión de 10 a 80 bar. Este combustible finalmente se utiliza para hacer funcionar

Las pilas de combustible alimentadas por hidrógeno son silenciosas y, además de electricidad y calor, sólo producen agua como residuo. El cambio paulatino de coches con motores de combustión interna por coches de motor eléctrico alimentados por pilas de combustible hará por tanto de nuestras ciudades lugares más saludables y silenciosos. Aunque estos vehículos eléctricos todavía no son rentables, en todos los países industrializados se están llevando a cabo esfuerzos de financiación de proyectos de demostración como por ejemplo en autobuses no contaminantes.



E&M

1. CRISTALES LÍQUIDOS

CONCEPTO

Los cristales líquidos son sustancias que comparten características de los líquidos y los sólidos. En un líquido, todas las moléculas pululan de forma desordenada y sin una posición fija. Por otra parte, en un sólido las moléculas se encuentran pegadas unas a otras de forma rígida, pero siguiendo algún patrón en el que se encuentran ordenadas.

Los cristales líquidos son sustancias que comparten características de los líquidos y los sólidos.El término 'cristal' se refiere a materiales que tienen esa clase de estructura ordenada, pero en un cristal líquido, como en un líquido normal, la posición de las moléculas no es precisamente muy ordenada. Así pues, lo que lo hace diferente a un líquido ordinario, es la forma alargada y delgada de sus moléculas. Aunque la posición de las moléculas sea aleatoria, su orientación puede ser alineada unas con otras en un patrón. Eso es lo que crea la estructura ordenada, como en los sólidos, de un cristal líquido.

Según como se ordenen dichas moléculas, se pueden clasificar tres tipos de cristales líquidos: nemáticos, esmécticos y colestéricos. La mayoría de estos responden fácilmente a los campos eléctricos y así exhiben distintas propiedades ópticas según la presencia o ausencia del campo.

HISTORIA DE LOS CRISTALES LÍQUIDOS

En 1888, el botánico austriaco, Friedrich Reinitzer, durante sus investigaciones con fines industriales sobre las reacciones del benzoato de colesteril, se dio cuenta de que a 145,5 grados centígrados esta sustancia no cambiaba a un líquido claro, sino a un fluido turbio. Y al calentarlo a 178,5 grados se tornaba a líquido claro. Así demostró que esta sustancia tenía dos puntos de fusión.

En 1889 el físico Otto Lehmann descubrió que, en la fase opaca, el benzoato de colesteril presentaba zonas de estructura molecular cristalina. Los denominó cristales líquidos. Un año después, en 1889, el físico alemán Otto Lehmann descubrió que, en la fase opaca, el benzoato de colesteril presentaba zonas de estructura molecular cristalina. Fue éste quien los denominó "cristales líquidos". Posteriormente, en 1904, la compañía Merck ofreció a Lehmann las primeras sustancias con propiedades de líquido cristalino en alta pureza. En los años 20 ya estaban aceptados en la comunidad científica y se establecieron los tres tipos de cristales líquidos (nemáticos, esmécticos y colestéricos). Sin embargo, en los años 30 el interés por los cristales líquidos decayó porque no se encontraban posibles usos tecnológicos para estas sustancias.

En los 60 la atracción por los cristales líquidos vuelve a surgir y comienzan a emplearse como indicador de la temperatura, en termografía y medicina, para más tarde utilizarse también en moda y cosmética. Así, en 1968, Merck inicia las investigaciones en cristales líquidos para comprobar su aplicación técnica en monitores. En 1976, la compañía comenzó a patentar diferentes mezclas de cristales líquidos, y en 1980 desarrolló el VIP Display, el 'panel independiente de visión', las bases de todas las matrices activas de las pantallas planas LCD.

En 1995- Merck e Hitachi cooperaron en el desarrollo de una nueva tecnología para monitores LCD basada en una patente archivada en 1990 en Alemania, que fue comprada por Merck en el año 1994

En 2003, Merck ganó el Premio Alemán del Futuro por la tecnología de Cristales Líquidos que hizo posible las televisiones de pantalla plana.

Merck asumió el negocio de nemáticos de Hoffmann- La Roche Ltd en 1996. Un año después, desarrolló junto con Fujitsu un monitor de vídeo LCD basado en la tecnología de Alineación Vertical (VA). En 2003, Merck ganó el Premio Alemán del Futuro por la tecnología de Cristales Líquidos que hizo posible las televisiones de pantalla plana. En 2008, se cumplieron 40 años desde que Merck creara un departamento específico para investigar los cristales líquidos y 100 desde que los empezó a apoyar

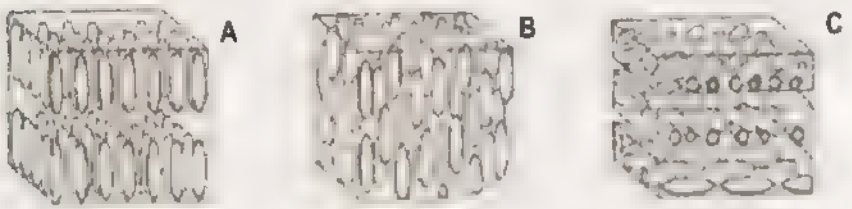
CLASIFICACIÓN DE LOS CRISTALES LÍQUIDOS

Hay tres clases de cristales líquidos: los esmécticos, los nemáticos y los colestéricos. El arreglo de las moléculas en un sólido cristalino es ordenado en las tres dimensiones. Las moléculas tienen una posición fija y sólo pueden vibrar. Los cristales líquidos esmécticos son los que más se parecen a los cristales sólidos. En los esmécticos, las moléculas se alinean como soldados que desfilan, y forman capas. Dentro de las capas, las moléculas pueden estar perpendiculares al plano de la capa o ligeramente inclinadas. El arreglo de las moléculas en un cristal líquido esméctico es ordenado en dos dimensiones. Las moléculas se pueden mover respecto de una capa, de lado a lado o del frente hacia atrás y pueden girar. Las capas se mueven unas respecto de las otras. Las moléculas no pueden pasar de una capa a otra, ni pueden rotar.

Los cristales líquidos nemáticos son moleculas polarizables con forma de bastón de alrededor de 20 angstroms (10^{-9} metros) de longitud. En ellos, las moléculas están paralelas pero no forman capas. Pueden girar, pero no tiene rotación. La disposición de las moléculas sólo es ordenada en una dirección. Las moléculas se pueden mover en las tres direcciones. Esta clase de cristales son los que más se asemejan a los líquidos. Podría hacerse una analogía con una gran cantidad de escarbadientes puesta en una caja rectangular y sometida a agitación. Al abrir la caja, todos los escarbadientes estarán orientados en la misma dirección pero no mostrarán una organización especial definida. Podrán moverse libremente, pero lo más probable es que estén alineados en la misma dirección. Este es un modelo muy simple del tipo de cristales líquidos llamados nemáticos.

Los cristales líquidos colestéricos están formados por capas, aunque cada capa está girada unos 15 grados respecto de las que hay arriba y debajo de ella; hay unas 24 capas entre las repeticiones.

TIPOS DE CRISTALES LÍQUIDOS



APLICACIONES DE LOS CRISTALES LÍQUIDOS

EN MEDICINA:

Una de las primeras aplicaciones de los cristales líquidos fue en medicina, como herramienta analítica para medir las variaciones de temperatura. Desde entonces tienen aplicación en las ciencias de la salud, gracias a sus propiedades y características, tanto físicas como químicas. Así son útiles en termometría oral y cutánea, ginecología, neurología, oncología y pediatría, entre otros

EN TECNOLOGÍA:

El rápido desarrollo de la tecnología visual ha acompañado a los avances informáticos, ya que sin dichas pantallas de visualización no podríamos beneficiarnos de las capacidades del ordenador. Así, las pantallas nos permiten visualizar la información que los ordenadores nos suministran. Pero, además de ser útiles en ordenadores, las pantallas se montan en otros dispositivos como equipos de audio, electrodomésticos y equipamiento del automóvil, entre otros. Las pantallas de cristal líquido han supuesto un papel fundamental en este desarrollo y parece que tomarán un papel aún más importante en el futuro. Los visualizadores pueden estar construidos empleando diferentes tecnologías, entre otras, la LCD o la tecnología OLED

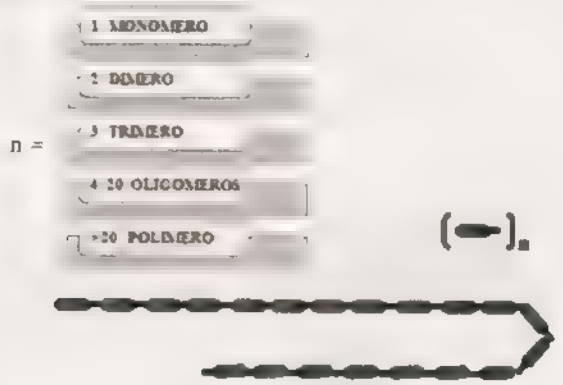
OTRAS APLICACIONES:

Los cristales líquidos también se emplean en materiales fotovoltaicos (para simplificar los procesos y fijar las células solares de manera más eficiente respetando el medio ambiente); en materiales semiconductores para células solares (las células solares hechas de plástico conductor se distinguen de los fotovoltaicos orgánicos (OPV): no sólo son más baratos y luminosos, sino que también son más flexibles y versátiles que sus predecesores de silicona), y en materiales de seguridad e identificación (polímeros conductivos imprimibles para la fabricación de chips de RFID.

2. POLÍMEROS

CONCEPTO

Es una macromolécula formada por la unión de moléculas de menor tamaño que se conocen como monómeros



Los polímeros son compuestos químicos cuyas moléculas están formadas por la unión de otras moléculas más pequeñas llamadas monómeros, las cuales se enlazan entre sí como si fueran los eslabones de una cadena. Estas cadenas, que en ocasiones presentan también ramificaciones o entrecruzamientos, pueden llegar a alcanzar un gran tamaño, razón por la cual son también conocidas con el nombre de macromoléculas. Habitualmente los polímeros reciben, de forma incorrecta, el nombre de plásticos, que en realidad corresponde tan sólo a un tipo específico de polímeros, concretamente los que presentan propiedades plásticas (blandos, deformables y maleables con el calor).

Con el desarrollo de la tecnología y la industria química el hombre ha aprendido a imitar a la naturaleza, e incluso a mejorarla, sintetizando nuevos polímeros artificiales inexistentes en ella, normalmente a partir de derivados del petróleo. El primero en ser creado de forma totalmente artificial fue, en 1909, la baquelita, aunque con anterioridad se habían obtenido algunos, como el celuloide, mediante la modificación de polímeros naturales, celulosa en este caso. En la actualidad la síntesis y el procesado de materiales poliméricos es una de las más importantes ramas de la industria química, y los polímeros están presentes de forma habitual en nuestra vida cotidiana. Sin pretender ser, ni mucho menos, exhaustivos podemos recordar algunos polímeros tan usuales y frecuentes como el polietileno y el polipropileno, utilizados para la elaboración de bolsas de plástico; el poliestireno, o corcho blanco, para embalajes; el PVC, o policloruro de vinilo, para envases y tuberías; el PET (polietilentereftalato), también para envases; el teflón, como aislante; las poliamidas (nailon) y los poliésteres (tergal), como fibras sintéticas; el metacrilato, como sustitutivo del vidrio; el caucho sintético, para neumáticos... También existen polímeros artificiales de naturaleza inorgánica, como las siliconas, donde el carbono ha sido sustituido por átomos de silicio encadenados con átomos de oxígeno.

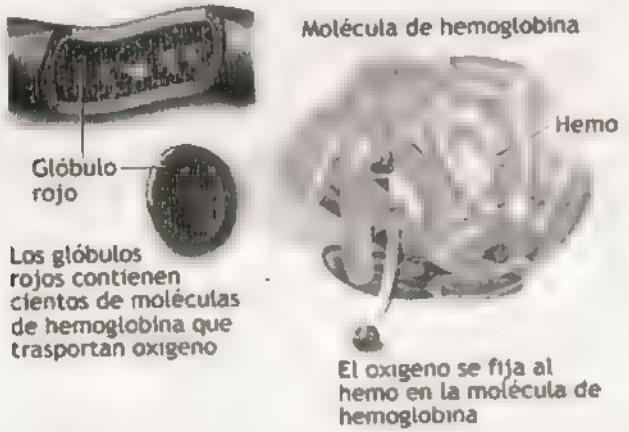
E&M

CLASIFICACIÓN

Existen varias formas posibles de clasificar los polímeros sin que sean excluyentes entre sí.

1. SEGÚN SU ORIGEN:

- **Polímeros naturales.** Existen en la naturaleza muchos polímeros y las biomoléculas que forman los seres vivos son macromoléculas poliméricas. Por ejemplo, las proteínas, los ácidos nucleicos, los polisacáridos (como la celulosa y la quitina), el hule o caucho natural, la lignina, etc.



- **Polímeros semisintéticos.** Se obtienen por transformación de polímeros naturales. Por ejemplo, la nitrocelulosa, el caucho vulcanizado, etc
- **Polímeros sintéticos.** Muchos polímeros se obtienen industrialmente a partir de los monómeros. Por ejemplo, el nylon, el poliestireno, el Policloruro de vinilo (PVC), el polietileno, etc

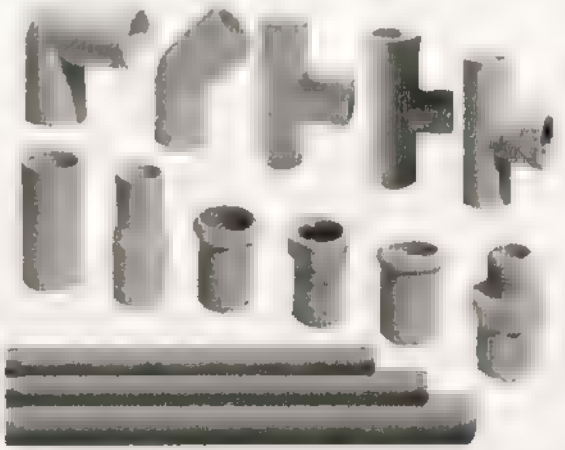
2. SEGÚN SU MECANISMO DE POLIMERIZACIÓN

- **Polímeros de condensación.** La reacción de polimerización implica a cada paso la formación de una molécula de baja masa molecular, por ejemplo agua.
- **Polímeros de adición.** La polimerización no implica la liberación de ningún compuesto de baja masa molecular. Esta polimerización se genera cuando un "catalizador", inicia la reacción. Este catalizador separa la unión doble carbono en los monómeros, luego aquellos monómeros se unen con otros debido a los electrones libres, y así se van uniendo uno tras uno hasta que la reacción termina.

- **Polímeros formados por etapas.** La cadena de polímero va creciendo gradualmente mientras haya monómeros disponibles, añadiendo un monómero cada vez. Esta categoría incluye todos los polímeros de condensación de Carothers y además algunos otros que no liberan moléculas pequeñas pero sí se forman gradualmente, como por ejemplo los poliuretanos.
- **Polímeros formados por reacción en cadena.** Cada cadena individual de polímero se forma a gran velocidad y luego queda inactiva, a pesar de estar rodeada de monómero.

3. SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA

- **Polímeros orgánicos.** Posee en la cadena principal átomos de carbono.
- **Polímeros orgánicos vinílicos.** La cadena principal de sus moléculas está formada exclusivamente por átomos de carbono.
  Dentro de ellos se pueden distinguir:
  - Poliolefinas, formados mediante la polimerización de olefinas. Ejemplos: polietileno y polipropileno.
  - Polímeros estirénicos, que incluyen al estireno entre sus monómeros. Ejemplos: poliestireno y caucho estireno-butadieno.
  - Polímeros vinílicos halogenados, que incluyen átomos de halógenos (cloro, flúor...) en su composición. Ejemplos: PVC y PTFE.



  - Polímeros acrílicos. Ejemplos: PMMA.

E&M

- **Polímeros orgánicos no vinílicos.** Además de carbono, tienen átomos de oxígeno o nitrógeno en su cadena principal
  Algunas sub-categorías de importancia:
  - Poliésteres
  - Poliamidas
  - Poliuretanos
  - Polímeros inorgánicos. Entre otros: Basados en azufre. Ejemplo: polisulfuros. Basados en silicio Ejemplo: silicona

4. SEGÚN SUS APLICACIONES

Atendiendo a sus propiedades y usos finales, los polímeros pueden clasificarse en

- **Elastómeros.** Son materiales con muy bajo módulo de elasticidad y alta extensibilidad; es decir, se deforman mucho al someterlos a un esfuerzo pero recuperan su forma inicial al eliminar el esfuerzo. En cada ciclo de extensión y contracción los elastómeros absorben energía, una propiedad denominada resiliencia.

- **Plásticos.** Son aquellos polímeros que, ante un esfuerzo suficientemente intenso, se deforman irreversiblemente, no pudiendo volver a su forma original. Hay que resaltar que el término plástico se aplica a veces incorrectamente para referirse a la totalidad de los polímeros

- **Fibras.** Presentan alto módulo de elasticidad y baja extensibilidad, lo que permite confeccionar tejidos cuyas dimensiones permanecen estables.

- **Recubrimientos.** Son sustancias, normalmente líquidas, que se adhieren a la superficie de otros materiales para otorgarles alguna propiedad, por ejemplo resistencia a la abrasión

- **Adhesivos.** Son sustancias que combinan una alta adhesión y una alta cohesión, lo que les permite unir dos o más cuerpos por contacto superficial.

5. SEGÚN SU COMPORTAMIENTO AL ELEVAR SU TEMPERATURA

Para clasificar polímeros, una de las formas empíricas más sencillas consiste en calentarlos por encima de cierta temperatura. Según si el material funde y fluye o por el contrario no lo hace se diferencian dos tipos de polímeros:

- **Termoplásticos,** que fluyen (pasan al estado líquido) al calentarlos y se vuelven a endurecer (vuelven al estado sólido) al enfriarlos. Su estructura molecular presenta pocos (o ningún) entrecruzamientos. Ejemplos: polietileno (PE), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo PVC.

- **Termoestables,** que no fluyen, y lo único que conseguimos al calentarlos es que se descompongan químicamente, en vez de fluir. Este comportamiento se debe a una estructura con muchos entrecruzamientos, que impiden los desplazamientos relativos de las moléculas.

- **Elastómero,** plásticos con un comportamiento elástico que pueden ser deformados fácilmente sin que se rompan sus enlaces no modifique su estructura.

La clasificación termoplásticos / termoestables es independiente de la clasificación elastómeros / plásticos / fibras. Existen plásticos que presentan un comportamiento termoplástico y otros que se comportan como termoestables. Esto constituye de hecho la principal subdivisión del grupo de los plásticos y hace que a menudo cuando se habla de "los termoestables" en realidad se haga referencia sólo a "los plasticos termoestables". Pero ello no debe hacer olvidar que los elastómeros también se dividen en termoestables (la gran mayoría) y termoplásticos (una minoría pero con aplicaciones muy interesantes).

ALGUNOS POLÍMEROS IMPORTANTES

1. POLIETILENO

Cuando se calienta eteno (etileno) con oxígeno bajo presión, se obtiene un compuesto de elevada masa molar (alrededor de 20 mil) llamado Polietileno, el cual es un alcano de cadena muy larga. Monómero: $CH_2 = CH_2$

Propiedades: Los polietilenos de alta presión tienen pesos moleculares entre 10.000 y 40.000. Son muy elásticos, flexibles y termoplásticos. Los polietilenos de fusión media presentan alta cristalinidad y son duros y rígidos y los de fusión baja menor cristalinidad, siendo también duros y poco elásticos.
Todos los polietilenos son muy resistentes a los agentes químicos

Usos: Para la fabricación de tubos, planchas, materiales aislantes, para cables eléctricos, recubrimientos para protección contra la corrosión, hojas y láminas para embalaje, protección de cultivos, aislamiento térmico, recubrimientos sobre papel, en el moldeo por inyección para obtener recipientes de todo tipo, artículos del hogar, tuberías que sustituyen a los de hierro galvanizado, etc.

2. POLIESTIRENO (VINIL BENCENO)

Propiedades: Por los procedimientos de emulsión o suspensión se obtienen disoluciones de distintas viscosidades según el grado de polimerización alcanzado

Usos: Plastificado se utiliza en la industria de pinturas y barnices. Con elevado grado de polimerización en la industria transformadora de plásticos principalmente en procesos de moldeo por inyección.
En la industria eléctrica encuentra gran aplicación debido a su excelente poder aislante

3. CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

Condiciones experimentales de polimerización: El proceso puede llevarse a cabo a fusión, en emulsión o en bloque obteniéndose en cada caso un producto de propiedades peculiares.

Propiedades: Polvo blanco que comienza a reblandecer cerca de los 80°C y se descompone sobre los 140°C. Es muy resistente a los agentes mecánicos y químicos y es de fácil pigmentación.

Usos: Materiales aislantes para la industrias química, eléctrica.

4. POLIÉSTERES

Polímeros termoestables pueden ser preparados a partir de anhídridos de ácido polibásicos con polialcoholes. Ejemplo: glicerol con anhídrido ftálico.

5. NYLON

Una gran variedad puede obtenerse calentando diaminas con ácidos dicarboxílicos.

Ejemplo nylon (66)

6. BAKELITAS:

Los productos de partida son el fenol y el formaldehído.

IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL GENERADO POR EL USO DE POLÍMEROS

ASPECTOS POSITIVOS

Un gran número de materiales están construidos por polímeros y muchos de ellos son irremplazables en el actual mundo tecnológico

ASPECTOS NEGATIVOS

La inadecuada eliminación de los polímeros contribuye en buena parte a la degradación ambiental por acumulación de basura.

Muchos artículos de plástico son peligrosas armas destructivas. Por ejemplo, las bolsas plásticas pueden ser causantes de asfixia si se recubre la cabeza con ellas y no se logra retirarlas a tiempo.

Especies como la tortura gigante, mueren al ingerir bolsas plásticas que flotan en el mar, confundiéndolas con esperma de peces, su alimento habitual.

La no biodegradación impide su eliminación en relleno sanitario y además disminuye notablemente la presencia de colonias bacterianas en torno a los plásticos.

La incineración puede generar compuestos venenosos. Por ejemplo, $HCl_{(g)}$ y $HCN_{(g)}$

Los envases plásticos empleados para alimentos no pueden volver a usarse ya que no existen métodos efectivos de esterilización.

8. USO DE PLASMA

CONCEPTO

En física y química, se denomina plasma a un gas constituido por partículas cargadas (iones) libres y cuya dinámica presenta efectos colectivos dominados por las interacciones electromagnéticas de largo alcance entre las mismas. Con frecuencia se habla del plasma como un estado de agregación de la materia con características propias, diferenciándolo de este modo del estado gaseoso, en el que no existen efectos colectivos importantes.

Una pantalla de plasma (PDP: plasma display panel) es un tipo de pantalla plana habitualmente usada en televisores de gran formato (de 37 a 70 pulgadas). También hoy en día es utilizado en televisores de pequeños formatos, como 22, 26 y 32 pulgadas. Una desventaja de este tipo de pantallas en grandes formatos, como 42, 45, 50, y hasta 70 pulgadas, es la alta cantidad de calor que emanan, lo que no es muy agradable para un usuario que guste de largas horas de televisión o juegos de vídeo. Consta de muchas celdas diminutas situadas entre dos paneles de cristal que contienen una mezcla de gases nobles (neón y xenón). El gas en las celdas se convierte eléctricamente en plasma, el cual provoca que una substancia fosforescente (que no es fósforo) emita luz.

Pantalla de Plasma

E&M

HISTORIA DE LA PANTALLA DE PLASMA

La pantalla de plasma fue inventada en 1964 en la Universidad de Illinois por Donald Bitzer, Gene Slottow y el estudiante Robert Willson, para el sistema informático PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operations: lógica de programación para operaciones automatizadas de enseñanza). Eran monocromas (naranja, verde o amarillo) y fueron muy populares al comienzo de los años setenta por su dureza y porque no necesitaban ni memoria ni circuitos para actualizar la imagen.

A finales de los años setenta tuvo lugar un largo periodo de caída en las ventas debido a que las memorias de semiconductores hicieron a las pantallas CRT más baratas que las pantallas de plasma. No obstante, su tamaño de pantalla relativamente grande y la poca profundidad de su cuerpo las hicieron aptas para su colocación en vestíbulos y bolsas de valores.

En 1973, IBM introdujo una pantalla monocroma de 11 pulgadas (483 mm) que era capaz de mostrar simultáneamente cuatro sesiones de terminal de la máquina virtual del IBM 3270. Esta fábrica fue trasladada en 1987 a una compañía llamada Plasmaco que había sido fundada recientemente por el doctor Larry F. Weber (uno de los estudiantes del doctor Bitzer), Stephen Globus y James Kehoe (que era el encargado de planta de IBM). En 1992, Fujitsu creó la primera pantalla de 15 pulgadas (233 mm) en blanco y negro.

En 1996, Matsushita Electrical Industries (Panasonic) compró Plasmaco, su tecnología y su fábrica en EE. UU..

En 1997, Pioneer empezó a vender el primer televisor de plasma al público. Las pantallas de plasma actuales se pueden ver habitualmente en los hogares y son más finas y grandes que sus predecesoras. Su pequeño grosor les permite competir con otros aparatos como los proyectores.

El tamaño de las pantallas ha crecido desde aquella pantalla de 15 pulgadas de 1992. La pantalla de plasma más grande del mundo ha sido mostrada en el Consumer Electronics Show del año 2008 en Las Vegas (EE. UU.), una pantalla de 103 pulgadas creada por Panasonic.

Hasta hace poco, su brillo superior, su tiempo de respuesta más rápido, su gran espectro de colores y su mayor ángulo de visión (comparándolas con las pantallas LCD) hicieron de las pantallas de plasma una de las tecnologías de visión para HDTV más populares. Durante mucho tiempo se creyó que la tecnología LCD era conveniente tan sólo para pequeños televisores y que no podía competir con la tecnología del plasma en las pantallas más grandes (particularmente de 42 pulgadas en adelante).

Sin embargo, tras esto, los cambios y mejoras en la tecnología LCD han hecho más pequeña esta diferencia. Su poco peso, bajos precios, mayor resolución disponible (lo que es importante para HDTV) y a menudo bajo consumo eléctrico convirtieron a las pantallas LCD en duras competidoras en el mercado de los televisores. A finales del año 2006 los analistas observaron que las pantallas LCD estaban alcanzando a las de plasma, particularmente en el importante segmento de las pantallas de 40 pulgadas o más, donde los plasmas habían disfrutado de un fuerte dominio un par de años antes. Hoy en día las LCD ya compiten con las de plasma en los segmentos de 50 y 60 pulgadas, donde existe casi la misma variedad en ambas tecnologías. Por otro lado, el precio al público se ha invertido, ya que la demanda de LCD es alta y la tecnología basada en plasma está viendo bajar su precio por debajo del de su competidor. Otra tendencia de la industria es la consolidación de los fabricantes de pantallas de plasma con alrededor de cincuenta marcas disponibles pero sólo cinco fabricantes

COMPOSICIÓN DE UNA PANTALLA DE PLASMA

Las pantallas de plasma son brillantes (1000 lux o más por módulo), tienen un amplia gama de colores y pueden fabricarse en tamaños bastante grandes, hasta 262 cm de diagonal. Tienen una luminancia muy baja a nivel de negros, creando un negro que resulta más deseable para ver películas. Esta pantalla sólo tiene cerca de 6 cm de grosor y su tamaño total (incluyendo la electrónica) es menor de 10 cm

Los plasmas usan tanta energía por metro cuadrado como los televisores CRT o AMLCD. El consumo eléctrico puede variar en gran medida dependiendo de qué se esté viendo en él. Las escenas brillantes (como un partido de fútbol) necesitarán una mayor energía que las escenas oscuras (como una escena nocturna de una película). Las medidas nominales indican 400 vatios para una pantalla de 50 pulgadas. Los modelos relativamente recientes consumen entre 220 y 310 vatios para televisores de 50 pulgadas cuando se está utilizando en modo cine. La mayoría de las pantallas están configuradas con el modo "tienda" por defecto, y consumen como mínimo el doble de energía que con una configuración más cómoda para el hogar

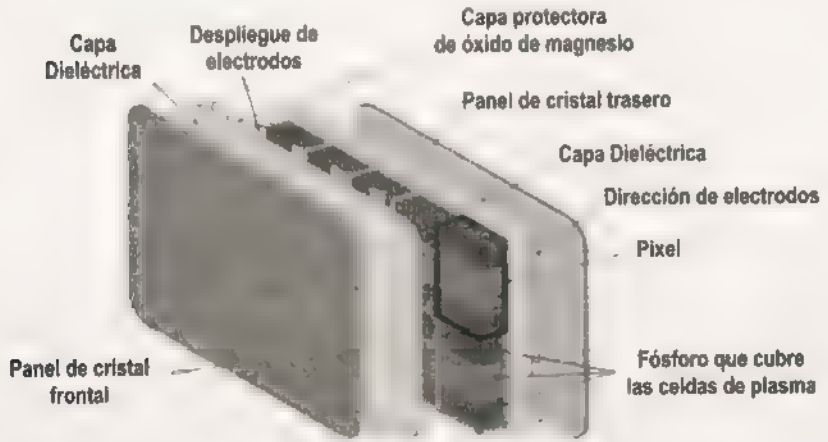
El tiempo de vida de la última generación de pantallas de plasma está estimado en unas 100 000 horas (o 30 años a 8 horas de uso por día) de tiempo real de visionado; sin embargo, se han producido televisores de plasma que han reducido el consumo de energía y han alargado la vida útil del televisor. En concreto, éste es el tiempo de vida medio estimado para la pantalla, el momento en el que la imagen se ha degradado hasta la mitad de su brillo original. Se puede seguir usando pero se considera el final de la vida funcional del aparato.

E&M

Los competidores incluyen LCD, CRT, OLED, AMLCD, DLP, SED-tv, etc. La principal ventaja de la tecnología del plasma es que pantallas muy grandes pueden ser fabricadas usando materiales extremadamente delgados. Ya que cada píxel es iluminado individualmente, la imagen es muy brillante y posee un gran ángulo de visión.

DETALLES FUNCIONALES

Los gases xenón y neón en un televisor de plasma están contenidos en cientos de miles de celdas diminutas entre dos pantallas de cristal. Los electrodos también se encuentran "emparedados" entre los dos cristales, en la parte frontal y posterior de las celdas. Ciertos electrodos se ubican detrás de las celdas, a lo largo del panel de cristal trasero, y otros electrodos, que están rodeados por un material aislante dieléctrico y cubiertos por una capa protectora de óxido de magnesio, están ubicados en frente de la celda, a lo largo del panel de cristal frontal. El circuito carga los electrodos que se cruzan en cada celda creando diferencia de voltaje entre la parte trasera y la frontal, y provocan que el gas se ionice y forme el plasma. Posteriormente, los iones del gas corren hacia los electrodos, donde colisionan emitiendo fotones



4. SUPERCONDUCTORES

CONCEPTO

Se denomina superconductividad a la capacidad intrínseca que poseen ciertos materiales para conducir corriente eléctrica sin resistencia y pérdida de energía en determinadas condiciones.

La resistividad eléctrica de un conductor metálico disminuye gradualmente a medida que la temperatura se reduce. Sin embargo, en los conductores ordinarios, como el cobre y la plata, las impurezas y otros defectos producen un valor límite. Incluso cerca de cero absoluto una muestra de cobre muestra una resistencia no nula. La resistencia de un superconductor, en cambio, desciende bruscamente a cero cuando el material se enfría por debajo de su temperatura crítica. Una corriente eléctrica que fluye en una espiral de cable superconductor puede persistir indefinidamente sin fuente de alimentación. Al igual que el ferromagnetismo y las líneas espectrales atómicas, la superconductividad es un fenómeno de la mecánica cuántica.

La superconductividad ocurre en una gran variedad de materiales, incluyendo elementos simples como el estaño y el aluminio, diversas aleaciones metálicas y algunos semiconductores fuertemente dopados. La superconductividad no ocurre en metales nobles como el oro y la plata, ni en la mayoría de los metales ferromagnéticos.

HISTORIA DE LA SUPERCONDUCTIVIDAD

EL DESCUBRIMIENTO

Ya en el siglo XIX se llevaron a cabo diversos experimentos para medir la resistencia eléctrica a bajas temperaturas, siendo James Dewar el primer pionero en este campo.

Sin embargo, la superconductividad como tal no se descubriría hasta 1911, año en que el físico holandés Heike Kamerlingh Onnes observó que la resistencia eléctrica del mercurio desaparecía bruscamente al enfriarse a 4 K (-269 °C), cuando lo que se esperaba era que disminuyera gradualmente hasta el cero absoluto. Gracias a sus descubrimientos, principalmente por su método para lograr la producción de helio líquido, recibiría dos años más tarde el premio Nobel de física. Durante los primeros años el fenómeno fue conocido como supraconductividad.

En 1913 se descubre que un campo magnético suficientemente grande también destruye el estado superconductor, descubriéndose tres años después la existencia de una corriente eléctrica crítica.

Puesto que se trata de un fenómeno esencialmente cuántico, no se hicieron grandes avances en la comprensión de la superconductividad, puesto que la comprensión y las herramientas matemáticas de que disponían los físicos de la época no fueron suficientes para afrontar el problema hasta los años cincuenta. Por ello, la investigación fue hasta entonces meramente fenomenológica, como por ejemplo el descubrimiento del efecto Meissner en 1933 y su primera explicación mediante el desarrollo de la ecuación de London dos años más tarde por parte de los hermanos Fritz y Heinz London

E&M

LAS TEORÍAS PRINCIPALES

Los mayores avances en la comprensión de la superconductividad tuvieron lugar en los años cincuenta: en 1950 es publicada la teoría Ginzburg-Landau, y en 1957 vería la luz la teoría BCS.

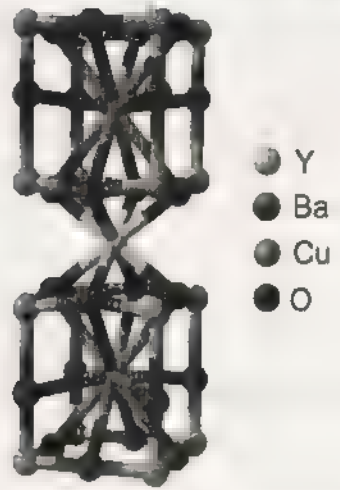
La teoría BCS fue desarrollada por Bardeen, Cooper y Schrieffer (de sus iniciales surge el nombre BCS), gracias a lo cual los tres recibirían el premio Nobel de física en 1972. Esta teoría se pudo desarrollar gracias a dos pistas fundamentales ofrecidas por físicos experimentales a principios de los años cincuenta: el descubrimiento del efecto isotópico en 1950 (que vinculó la superconductividad con la red cristalina), y el descubrimiento de Lars Onsager en 1953 de que los portadores de carga son en realidad parejas de electrones llamados pares de Cooper (resultado de experimentos sobre la cuantización flujo magnético que pasa a través de un anillo superconductor).

La teoría Ginzburg-Landau es una generalización de la teoría de London desarrollada por Vitaly Ginzburg y Lev Landau en 1950. Si bien esta teoría precede siete años a la teoría BCS, los físicos de Europa Occidental y Estados Unidos le prestaron poca atención por su carácter más fenomenológico que teórico, unido a la incomunicación de aquellos años entre ambos lados del Telón de Acero. Esta situación cambió en 1959, año en que Lev Gor'kov demostró que se podía derivar rigurosamente a partir de la teoría microscópica en un artículo que también publicó en inglés

En 1962 Brian David Josephson predijo que podría haber corriente eléctrica entre dos conductores incluso si hubiera una pequeña separación entre estos, debido al efecto túnel. Un año más tarde Anderson y Rowell lo confirmaron experimentalmente. El efecto sería conocido como efecto Josephson, y está entre los fenómenos más importantes de los superconductores, teniendo gran variedad de aplicaciones, desde la magnetoencefalografía hasta la predicción de terremotos.

LOS SUPERCONDUCTORES DE ALTA TEMPERATURA

Tras algunos años de relativo estancamiento, en 1986 Bednorz y Muller descubrieron que una familia de materiales cerámicos, los óxidos de cobre con estructura de perovsquita, eran superconductores con temperaturas críticas superiores a 90 kelvin. Estos materiales, conocidos como superconductores de alta temperatura, estimularon un renovado interés en la investigación de la superconductividad. Como tema de la investigación pura, estos materiales constituyen un nuevo fenómeno que no se explica por las teorías actuales. Y, debido a que el estado superconductor persiste hasta temperaturas más manejables, superiores al punto de ebullición del nitrógeno líquido, muchas aplicaciones comerciales serían viables, sobre todo si se descubrieran materiales con temperaturas críticas aún mayores.



Estructura de la cerámica de óxido de itrio, bario y cobre, más conocida como YBCO, un ejemplo de superconductor de tipo II, no convencional y de alta temperatura

OBTENCIÓN DE MATERIALES SUPERCONDUCTORES

Los gases xenón y neón en un televisor de plasma están contenidos en cientos de miles de celdas diminutas entre dos pantallas de cristal. Los electrodos también se encuentran "emparedados" entre los dos cristales, en la parte frontal y posterior de las celdas. Ciertos electrodos se ubican detrás de las celdas, a lo largo del panel de cristal trasero, y otros electrodos, que están rodeados por un material aislante dieléctrico y cubiertos por una capa protectora de óxido de magnesio, están ubicados en frente de la celda, a lo largo del panel de cristal frontal. El circuito carga los electrodos que se cruzan en cada celda creando diferencia de voltaje entre la parte trasera y la frontal, y provocan que el gas se ionice y forme el plasma. Posteriormente, los iones del gas corren hacia los electrodos, donde colisionan emitiendo fotones

Debido a las bajas temperaturas que se necesitan para conseguir la superconductividad, los materiales más comunes se suelen enfriar con helio líquido (el nitrógeno líquido sólo es útil cuando se manejan superconductores de alta temperatura). El montaje necesario es complejo y costoso, utilizándose en muy contadas aplicaciones como, por ejemplo, la construcción de electroimanes muy potentes para resonancia magnética nuclear.

E&M

Sin embargo, en los años 80 se descubrieron los superconductores de alta temperatura, que muestran la transición de fase a temperaturas superiores a la transición líquido-vapor del nitrógeno líquido. Esto ha abaratado mucho los costos en el estudio de estos materiales y abierto la puerta a la existencia de materiales superconductores a temperatura ambiente, lo que supondría una revolución en la industria del siglo XXI. La mayor desventaja de estos materiales es su composición cerámica, lo que lo hace poco apropiado para fabricar cables mediante deformación plástica, el uso más obvio de este tipo de materiales. Sin embargo se han desarrollado técnicas nuevas para la fabricación de cintas como IBAD (deposición asistida mediante haz de iones). Mediante esta técnica se han logrado cables de longitudes mayores de 1 kilómetro

CLASIFICACIÓN DE LOS SUPERCONDUCTORES

Los superconductores se pueden clasificar en función de:

Su comportamiento físico, pueden ser de tipo I (con un cambio brusco de una fase a otra, o en otras palabras, si sufre un cambio de fase de primer orden) o de tipo II (si pasan por un estado mixto en que conviven ambas fases, o dicho de otro modo, si sufre un cambio de fase de segundo orden).

La teoría que los explica, llamándose convencionales (si son explicados por la teoría BCS) o no convencionales (en caso contrario).

Su temperatura crítica, siendo de alta temperatura (generalmente se llaman así si se puede alcanzar su estado conductor enfriándolos con nitrógeno líquido, es decir, si $T_c > 77K$), o de baja temperatura (si no es así).

El material de que están hechos, pudiendo ser elementos puros (como el mercurio o el plomo), superconductores orgánicos (si están en forma de fulerenos o nanotubos, lo cual los podría incluir en cierto modo entre los elementos puros, ya que están hechos de carbono), cerámicas (entre las que destacan las del grupo YBCO y el diboruro de magnesio) o aleaciones.

APLICACIONES

Los imanes superconductores son algunos de los electroimanes más poderosos conocidos.

Se utilizan en los trenes maglev, en máquinas para la resonancia magnética nuclear en hospitales y en el direccionamiento del haz de un acelerador de partículas. También pueden utilizarse para la separación magnética, en donde partículas magnéticas débiles se extraen de un fondo de partículas menos o no magnéticas, como en las industrias de pigmentos.

Los superconductores se han utilizado también para hacer circuitos digitales y filtros de radiofrecuencia y microondas para estaciones base de telefonía móvil.

Los superconductores se usan para construir uniones Josephson, que son los bloques de construcción de los SQUIDs (dispositivos superconductores de interferencia cuántica), los magnetómetros conocidos más sensibles. Una serie de dispositivos Josephson se han utilizado para definir el voltio en el sistema internacional (SI). En función de la modalidad de funcionamiento, una unión Josephson se puede utilizar como detector de fotones o como mezclador. El gran cambio en la resistencia a la transición del estado normal al estado superconductor se utiliza para construir termómetros en detectores de fotones criogénicos.

Están apareciendo nuevos mercados donde la relativa eficiencia, el tamaño y el peso de los dispositivos basados en los superconductores de alta temperatura son superiores a los gastos adicionales que ellos suponen.

Aplicaciones futuras prometedoras incluyen transformadores de alto rendimiento, dispositivos de almacenamiento de energía, la transmisión de energía eléctrica, motores eléctricos (por ejemplo, para la propulsión de vehículos, como en vactrains o trenes maglev) y dispositivos de levitación magnética Sin embargo la superconductividad es sensible a los campos magnéticos en movimiento de modo que las aplicaciones que usan corriente alterna (por ejemplo, los transformadores) serán más difícil de elaborar que las que dependen de corriente continua.

RESIDUOS RADIACTIVOS

Elementos radiactivos de distinto tipo se emplean en muy variadas actividades. Las centrales de energía nuclear son las que mayor cantidad de estos productos emplean, pero también muchas aplicaciones de la medicina, la industria, la investigación, etc. emplean isótopos radiactivos y, en algunos países, las armas nucleares son una de las principales fuentes de residuos de este tipo.

Dos características hacen especiales a los residuos radiactivos:

Su gran peligrosidad. Cantidades muy pequeñas pueden originar dosis de radiación peligrosas para la salud humana su duración. Algunos de estos isótopos permanecerán emitiendo radiaciones miles y decenas de miles de años.

E&M

Así se entiende que aunque la cantidad de este tipo de residuos que se producen en un país sea comparativamente mucho menor que la de otros tipos, sus tecnologías y métodos de tratamiento sean mucho más complicados y difíciles.

TIPOS DE RESIDUOS

Hay dos grandes grupos de residuos radiactivos

a) **Residuos de alta actividad.-** Son los que emiten altas dosis de radiación. Están formados, fundamentalmente, por los restos que quedan de las varillas del uranio que se usa como combustible en las centrales nucleares y otras sustancias que están en el reactor y por residuos de la fabricación de armas atómicas. También algunas sustancias que quedan en el proceso minero de purificación del uranio son incluidas en este grupo. En las varillas de combustible gastado de los reactores se encuentran sustancias como el plutonio 239 (vida media de 24 400 años), el neptuno 237 (vida media de 2 130 000 años) y el plutonio 240 (vida media de 6 600 años). Se entiende que el almacenamiento de este tipo de residuos debe ser garantizado por decenas de miles de años hasta que la radiactividad baje lo suficiente como para que dejen de ser peligrosos

b) **Residuos de media o baja actividad.-** Emiten cantidades pequeñas de radiación. Están formados por herramientas, ropas, piezas de repuesto, lodos, etc. de las centrales nucleares y de la Universidad, hospitales, organismos de investigación, industrias, etc

El desmantelamiento de las centrales nucleares produce grandes cantidades de residuos radiactivos de los dos tipos. Las centrales envejecen en 30 o 40 años y deben ser desmontadas. Los materiales de la zona del reactor son residuos de alta actividad en gran parte y otros muchos son de media o baja actividad

2. DESMANTELAMIENTO DE LAS CENTRALES

Una central nuclear suele estar en funcionamiento de 25 a 40 años, momento en el que van surgiendo graves problemas de corrosión de la vasija del reactor. Cuando terminan su vida útil estas instalaciones no pueden ser desmanteladas o demolidas sin más, ya que muchas partes son altamente radiactivas.

Cuando una central ha sido cerrada hay varias posibilidades.

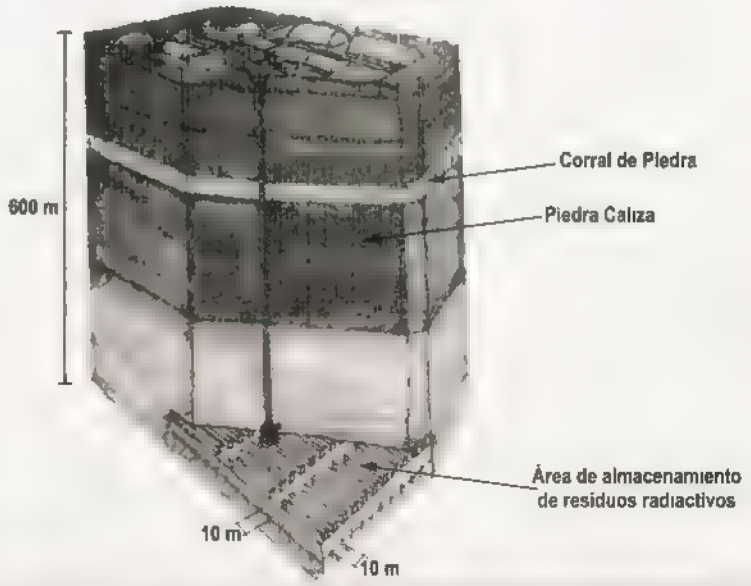
Una primera es dejarla custodiada por la compañía que la ha explotado durante un largo periodo de hasta 100 años, esperando a que disminuya la radiación y sea más seguro su desmantelamiento

Otra opción es cubrirla totalmente de hormigón, como se ha hecho con Chernobyl, aunque esta técnica es muy poco segura porque esta "tumba" tendría que permanecer sin fisuras durante cientos de años, cosa que es imposible de garantizar

Una tercera opción es la más adecuada y ha sido ya utilizada en varias plantas pequeñas. Consiste en desmantelar la planta, llevando los materiales contaminados a almacenes de residuos radiactivos. Para hacer esta operación son fundamentales equipos de protección para los trabajadores y uso de robots especialmente diseñados.

DEPÓSITO SUPERFICIAL

DEPÓSITO SUBTERRÁNEO



E&M

GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

Algunos residuos de baja actividad se eliminan muy diluidos echándolos a la atmósfera o las aguas en concentraciones tan pequeñas que no son dañinas y la ley permite. Los índices de radiación que dan estos vertidos son menores que los que suelen dar muchas sustancias naturales o algunos objetos de uso cotidiano como la televisión.

Los residuos de media o baja actividad se introducen en contenedores especiales que se almacenan durante un tiempo en superficie hasta que se llevan a vertederos de seguridad Hasta el año 1992 algunos países vertían estos barriles al mar, pero ese año se prohibió esta práctica.

Los almacenes definitivos para estos residuos son, en general, subterráneos, asegurando que no sufrirán filtraciones de agua que pudieran arrastrar isótopos radiactivos fuera del vertedero. En España la instalación preparada para esto es la de El Cabril (Córdoba) en la que se podrán llegar a almacenar hasta 50 000 m^3 de residuos de media y baja actividad.

Los residuos de alta actividad son los más difíciles de tratar. El volumen de combustible gastado que queda en las centrales de energía nuclear normales se puede reducir mucho si se vuelve a utilizar en plantas especiales. Esto se hace en algunos casos, pero presenta la dificultad de que hay que transportar una sustancia muy peligrosa desde las centrales normales a las especiales

Los residuos que quedan se suelen vitrificar (fundir junto a una masa vítrea) e introducir en contenedores muy especiales capaces de resistir agentes muy corrosivos, el fuego, terremotos, grandes colisiones, etc. Estos contenedores se almacenarían en vertederos definitivos que deben estar construidos a gran profundidad, en lugares muy estables geológicamente (depósitos de arcilla sales o macizos graníticos) y bien refrigerados porque los isótopos radiactivos emiten calor.

Se están estudiando varios emplazamientos para este tipo de almacenes, pero en el mundo todavía no existe ninguno, por lo que por ahora, la mayoría de los residuos de alta actividad se almacenan en lugares provisionales o en las piscinas de la misma central

CORROSIÓN

La corrosión es la interacción de un metal con el medio que lo rodea, produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas. La característica fundamental de este fenómeno, es que sólo ocurre en presencia de un electrolito, ocasionando regiones plenamente identificadas, llamadas anódicas y catódicas: una reacción de oxidación es una reacción anodica, en la cual los electrones son liberados dirigiéndose a otras regiones

catódicas. En la región anódica se producirá la disolución del metal(corrosión) y, consecuentemente en la región catódica la inmunidad del metal.

En el caso de los aceros que en su estado natural es óxido de hierro, evidentemente trata de volver a su "estado natural" combinándose con el oxigeno del ambiente y comenzando el proceso de oxidación natural si este no se protege convenientemente.Los enlaces metálicos tienden a convertirse en enlaces iónicos, los favorece que el metal puede en cierto momento transferir y recibir electrones, creando zonas catódicas y zonas anódicas en su estructura. La velocidad a que un material se corroe es lenta y continua todo dependiendo del ambiente donde se encuentre, a medida que pasa el tiempo se va creando una capa fina de material en la superficie, que van formándose inicialmente como manchas hasta que llegan a aparecer imperfecciones en la superficie del metal.

Este mecanismo indica que el metal tiende a retornar al estado primitivo o de mínima carga, siendo la corrosión por tanto la causante de grandes perjuicios económicos en instalaciones enterradas o en superficie

EFECTOS DE LA CORROSIÓN

TIPOS DE CORROSIÓN

Se clasifican de acuerdo a la apariencia del metal corroído, las más comunes son

- **CORROSIÓN UNIFORME:**
  Donde la corrosión química o electrolítica actúa uniformemente sobre toda la superficie del metal.

- **CORROSIÓN GALVÁNICA:**
  Ocurre cuando metales diferentes se encuentran en contacto, ambos metales poseen potenciales eléctricos diferentes lo cual favorece la aparición de un metal como ánodo y otro como cátodo, a mayor diferencia de potencial el material con más activo será el ánodo.

- **CORROSIÓN POR PICADURAS.**
  Aquí se producen hoyos o agujeros por agentes químicos.

* **CORROSIÓN INTERGRANULAR:**
  Es la que se encuentra localizada en los límites de grano, esto origina perdidas en la resistencia que desintegran los bordes de los granos.

* **CORROSIÓN POR ESFUERZO:**
  Se refiere a las tensiones internas luego de una deformación en frío.

PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN

Básicamente todos los métodos que existen para lograr controlar la corrosión de los materiales metálicos, son intentos para interferir con el mecanismo de corrosión, de tal manera que se pueda hacer que éste sea lo más ineficiente posible.

En la práctica, existen tres maneras de luchar contra la corrosión·

1. **AISLAMIENTO ELÉCTRICO DEL MATERIAL.** El camino más obvio para minimizar la corrosion es cubrir la superficie metálica para protegerlo del aire y de la humedad.
   La corrosión puede inhibirse por varios métodos tales como: la pintura, recubrimiento con otro metal, deshumificación de la atmósfera o la protección catódica.
   Casi la totalidad de los revestimientos utilizados en instalaciones sometidas a una posible corrosión, son pinturas industriales de origen organico, pues el diseño mediante ánodo galvánico requiere el calculo de algunos parámetros, que son importantes para proteger estos materiales, como son· la corriente eléctrica de protección necesaria, la resistividad eléctrica del medio electrolítico, la densidad de corriente, el número de ánodos y la resistencia eléctrica que finalmente ejercen influencia en los resultados.

2. **LA PROTECCIÓN CATÓDICA.** Es un método electroquímico cada vez más utilizado hoy en día, el cual aprovecha el mismo principio electroquímico de la corrosión, transportando un gran cátodo a una estructura metálica Para este fin será necesario la utilización de fuentes de energía externa mediante el empleo de ánodos galvánicos, que difunden la corriente suministrada por un transformador - rectificador de corriente.
   El mecanismo implicara una migración de electrones hacia el metal a proteger, los mismos que viajarán desde ánodos externos que estarán ubicados en sitios plenamente identificados, cumpliendo así su función.

3. **POLARIZACIÓN DEL MECANISMO ELECTROQUÍMICO.** Esto se puede lograr eliminando el oxígeno disuelto mediante la adición en el medio agresivo de ciertas sustancias llamadas "inhibidores". En la práctica, lo anterior conlleva una modificación del entorno o medio ambiente, al cual esta expuesto el metal.

NIVEL BÁSICO

1. Marque la afirmación correcta:

   A) La mineralogía estudia a las sustancias amorfas de la naturaleza.
   B) Un mineral es una sustancia gaseosa, líquido o sólido
   C) La composición de un mineral es definida
   D) En un mineral la disposición de los átomos es al azar.
   E) Los minerales metálicos pueden ser extraídos solamente en socavones.

2. Marque la relación correcta de afirmaciones
   ( ) La mena está formada por el mineral valioso y la ganga
   ( ) En los minerales sulfurados una de las etapas en el proceso de extracción de los metales es el de tostación.
   ( ) La refinación de metales se puede lograr por electrólisis

   A) FFF B)FVF C) FFV
   D) FVV E) VVV

3. Marque la relación correcta de afirmaciones·
   ( ) La fórmula de la hematita es $CuFeS_2$
   ( ) La magnetita es un mineral de Hierro.
   ( ) La pirita contiene Fe y S

   A) VVV B) FVV C) FVF
   D) FFV E) FFF

4. Complete
   Una de las etapas para extraer el ..... es por ..... de la. . .

   A) Cu, reducción, galena.
   B) Cu, oxidación, blenda
   C) Fe, reducción, galena.
   D) Pb, tostación, galena.
   E) Pb, reacción, pirita.

5. Marque la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F), respecto a las siguientes proposiciones.
   I. El medio ambiente está integrado sólo por componentes abióticos, como el aire, las corrientes marinas y la radiación solar.
   II. Se denomina ecosistema al conjunto de seres vivos integrados a su medio ambiente.
   III. La ruptura del equilibrio ecológico es consecuencia exclusiva de la actividad humana

   A) VVV B) VVF C) FVV
   D) FVF E) FFV

6. Cuando se habla de Contaminación Ambiental se hace referencia a la presencia de cualquier agente que altera los diversos ecosistemas existentes. Indique la correlación
   contaminante - tipo de agente
   a) ruido ( ) nuclear
   b) escherichia coli ( ) químico
   c) mercurio ( ) físico
   d) desechos radiactivos ( ) biológico

   A) dcab B)cdba C)bcad
   D) dcba E)cbad

E&M

7. Los contaminantes pueden tener su origen a partir de actividades naturales como de actividades del hombre. En el caso del contaminante SO_2, puede provenir de las _____ y de los tratamientos metalúrgicos de _____

A) guerras – cianuración.
B) inundaciones – reducción
C) descargas eléctricas – refinamiento electrolítico
D) radiaciones solares lixiviación.
E) erupciones volcánicas – tostación.

8. Respecto a los óxidos ácidos de azufre y los óxidos ácidos de nitrógeno, como contaminantes, marque la alternativa INCORRECTA

A) Se acumulan en la tropósfera.
B) El SO_2 es considerado contaminante primario.
C) Ambos son generadores de las "lluvias ácidas".
D) Los NO_x son precursores del "smog fotoquímico".
E) Ambos provienen de la tostación de minerales.

9. Respecto al "smog fotoquímico", marque la secuencia correcta de verdadero (V) o Falso (F)
I. Se forma por reacciones químicas de contaminantes primarios.
II. Las reacciones se generan en ausencia de luz.
III. Está presente en áreas rurales.
IV. Uno de sus componentes más perjudiciales es el ozono.

A) VFVF B) FFFF C) VFFV
D) VVFV E) VVFF

10. Respecto a los óxidos de carbono, marque la alternativa correcta.

A) El CO, es un gas incoloro, inodoro, inflamable y no perjudicial para la salud.
B) La carboxihemoglobina se genera cuando el CO_2 sustituye al O_2 en la hemoglobina de la sangre.
C) Ambos óxidos reaccionan con el agua y forman la "lluvia ácida"
D) El anhídrido carbonoso es un gas de invernadero.
E) El CO se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles.

11. Uno de los problemas más críticos en contaminación ambiental está relacionado con el calentamiento global de la tierra, cuyas consecuencias se observan a través de la desglaciación e inundación en diversas localidades del mundo. Al respecto, señale la alternativa correcta.

A) El responsable de éste problema es el efecto invernadero.
B) Los agentes contaminantes provienen de la industria metalúrgica.
C) Se genera por el calentamiento excesivo de la litosfera por la luz solar.
D) La radiación UV, retenida en la estratosfera es la responsable del problema.
E) Se generó por la excesiva combustión completa de combustibles fósiles.

12. Indique la secuencia de verdadero (V) o falso (F) respecto a la capa de ozono

I. Se ubica en la troposfera y es perjudicial para el hombre.
II. Absorbe las radiaciones solares IR
III. La presencia de freones contribuyen a su "ruptura".

A) VFV B) FFV C) VFF
D) VVF E) FVF

13. Completar el siguiente párrafo
La . . . . . es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nanoescala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nanoescala.

A) biotecnología B) nanotecnología
C) robotica
D) bioingeniería E) cibernética

14. Señale los productos que se obtienen biotecnológicamente.
I. Cerveza II. Yogurt III. Vino

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I; II y III

15. Una posible solución a la contaminación relacionada a los gases emanados por los motores de los autos es el uso de celdas de combustible $H_2 - O_2$. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. En la celda se producen reacciones de oxidación - reducción
II. La celda produce agua como producto.
III. La celda produce principalmente energía térmica.

A) I y II B) I y III C) II y III
D) Solo II E) Solo III

16 Seleccione la proposición que no corresponde a un cristal líquido.

A) Son muy viscosos
B) Son anisotrópicos
C) Tienen un punto de fusión definido.
D) Sus moléculas son generalmente orgánicas
E) Tiene aplicaciones comerciales.

17. ¿Cuáles de las especies siguientes son polímeros?
I. Teflón II. Dacron III. Nylon

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I; II y III

18. La forma de materia constituida por núcleos y electrones libres; que existe a temperaturas tan altas como las requeridas para la fusión de núcleos pequeños, se denomina

A) Lava
B) Plasma
C) Superconductores
D) Rocas igneas
E) Teflón

19. Existen sustancias que al ser enfriadas por debajo de una temperatura determinada, llamada "temperatura de transición superconductora", pierden su resistencia al flujo de la corriente eléctrica. Esta propiedad se conoce como:

A) Corrosión
B) Electronegatividad
C) Electrólisis
D) Superconductividad
E) Dismutación

E&M

20. ¿Qué factores aceleran la corrosión de materiales ferrosos?

A) Las bajas temperaturas.
B) Baja concentración de $O_{2(g)}$.
C) Baja humedad del aire relativa ambiental.
D) Mayor concentración de $O_{2(g)}$ y mayor humedad relativa en el aire ambiental
E) Alta presión parcial de $H_{2(g)}$.

NIVEL INTERMEDIO

21. El Perú es un país rico en recursos naturales, particularmente minerales, petróleo y carbón. Estos forman parte de nuestra riqueza y el aprovechamiento de ellos está ligado al desarrollo nacional.
Marque la alternativa correcta

A) Los recursos naturales pueden ser renovables como el carbón y no renovables como los minerales.
B) Todos los minerales son compuestos, pudiendo ser metálicos y no metálicos.
C) Los minerales metálicos que se encuentran en forma de vetas se explotan a tajo abierto.
D) El material extraído de los yacimientos se llama mena y se compone del mineral valioso y la ganga.
E) El carbón y el petróleo son recursos energéticos de naturaleza orgánica y tienen la misma composición.

22. Marque la alternativa que contiene un mineral no metálico, un metálico y el respectivo metal extraído.

A) Diamante (C) - Yeso ($CaSO_4$) – Calcio (Ca)
B) Oro nativo (Au) – Calcopirita ($CuFeS_2$) – Hierro (Fe)
C) Hematita (Fe_2O_3) – Cuarzo (SiO_2) Silicio (Si)
D) Caliza ($CaCO_3$) – Yeso ($CaSO_4$) – Calcio (Ca)
E) Cuarzo (SiO_2) – Calcopirita ($CuFeS_2$) – Cobre (Cu)

23. Los procesos metalúrgicos involucran una serie de etapas a partir de las cuales se extrae el metal a partir del mineral. Al respecto, marque la alternativa correcta

A) Corresponden a cambios químicos de oxidación del mineral valioso.
B) Mediante la concentración de minerales, los minerales extraídos son purificados.
C) Una etapa importante de la siderurgia o metalurgia del hierro es la reducción del coke (C).
D) En la tostación de minerales sulfurados como PbS, $CuFe_2$, ZnS, se elimina azufre sólido [$S_{(s)}$].
E) Los metales preciosos son separados de sus minerales por cianuración o amalgamación.

24. ¿Cuál de las siguientes correspondencias sobre procesos metalúrgicos es INCORRECTA?

A) $2C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$
- Oxidación del coke.

B) $ZnSO_{4(ac)} \xrightarrow{\text{E. eléctrica}} Zn_{(s)}\ 99{,}99\%$
Refinación electrolítica del Zn

C) $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$
- Reducción del Fe de la hematita

D) $4PbS_{(s)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 2PbO_{(s)} + 2PbSO_{4(s)} + 2SO_{2(g)}$
- Tostación de la blenda

E) $Zn_{(s)} + 2K[Au(CN)_2]_{(ac)} \longrightarrow K_2[Zn(CN)_4]_{(ac)} + 2Au_{(s)}$
- Reducción del metal precioso

25. Tomando como referencia la reacción (C) de la pregunta anterior, ¿cuántas TM de Fe se obtiene a partir de 4000 TM de mena que contiene 40% de mineral valioso?

Peso Fórmula Fe_2O_3 = 160
Peso Atómico Fe = 56

A) 1600 TM B) 1120 TM
C) 1100 TM
D) 2600 TM E) 800 TM

26. ¿Cuántas TM de Pb se obtiene a partir de 23900 TM de mena que contiene el 30% de galena considerando un rendimiento del 60%?

Peso Fórmula PbS = 239
Peso Atómico Pb = 207

A) 3726 TM B) 1863 TM
C) 7452 TM
D) 8278 TM E) 6210 TM

27. En la metalurgia del Zn se producen las siguientes etapas:

a) $2ZnS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2ZnO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$
(tostación de la blenda o esfalerita)

b) $ZnO_{(s)} + H_2SO_{4(ac)} \rightarrow ZnSO_{4(ac)} + H_2O_{(l)}$
(lixiviación ácida)

c) $Zn^{2+}_{(ac)} \xrightarrow{CE} Zn_{(s)\text{ de alta pureza}}$
(refinación electrolítica)

Considerando esta información, ¿cuáles de los enunciados son correctos?

I. La esfalerita o blenda es un mineral no metálico.
II. La tostación es una etapa propia de minerales sulfurados.
III. En la etapa de lixiviación, el metal se reduce por efecto del ácido.
IV. En la refinación electrolítica, el metal puro se deposita en el cátodo.
V. El Zn obtenido en (c) puede ser utilizado para reducir Oro (Au) de soluciones cianuradas

A) I, II, III y IV B) II, III, IV y V
C) I, III, IV y V
D) III, IV y V E) II, IV y V

28. Con respecto a las aleaciones, se puede decir que:

A) son recursos naturales renovables.
B) se forman por reacción química entre metales.
C) se componen principalmente de no metales.
D) son soluciones sólidas donde el disolvente es un metal.
E) el acero inoxidable es una aleación de Cu, Sn y Zn

29. Señale la alternativa que contenga un agente contaminante físico.

A) El dióxido de azufre (SO_2).
B) El monóxido de carbono (CO).
C) El plomo.
D) El virus.
E) Las ondas electromagnéticas de los celulares.

30. Si la energía liberada durante una tormenta eléctrica es capaz de producir rupturas homolíticas en el oxígeno atmosférico y favorecer la formación del ozono (O_3), luego de una tormenta de este tipo, se espera que·

E&M

A) haya disminuido el número de moléculas de O_2
B) la energía luminosa se haya transformado en partículas
C) los gases atmosféricos se hayan licuado
D) el agujero en la capa de ozono haya aumentado.
E) También se producen cambios nucleares.

31. En relación a la capa de ozono, señale la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas
I. Se encuentra ubicada en la region denominada litosfera.
II. Es destruida por acción de los compuestos clorofluorocarbonados.
III. Evita el paso de radiación infraroja (IR) hacia la tierra.

A) I B) II C) III
D) I y III E) I, II y III

32. En relación a los componentes clorofluorocarbonos, indique, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. También se denominan freones, tales como $CFCl_3$.
II. Son los causantes de la destrucción de la capa de ozono.
III. Son los responsables de la lluvia ácida

A) Sólo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

33. ¿Cuál de los siguientes gases es el principal responsable del efecto invernadero?

A) H_2 B) CO C) N_2
D) CO_2 E) NH_3

34. Una de las preocupaciones a nivel mundial es el calentamiento global originado por las actividades del hombre. Al respecto señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F)
I. El calentamiento global es consecuencia del aumento de la temperatura en la atmósfera terrestre.
II. El cambio climático que ocurre en la Tierra está relacionado principalmente al impacto de los gases de efecto invernadero.
III. El término efecto invernadero se refiere a la retención del calor en la atmósfera por parte de una capa de gases de la atmósfera, como por ejemplo el dióxido de carbono, el vapor de agua y metano.

A) VVV B) VFV C) VFF
D) FFV E) FFF

35. Referente a la contaminación ambiental, ¿cuáles de las proposiciones son verdaderas o falsas?
I. La influencia del dióxido de carbono (CO_2) sobre la temperatura del ambiente es conocido como efecto invernadero
II. El metano contribuye en menor proporción con el calentamiento de la Tierra
III. Los clorofluorcarbonos (CFC) expuestos a los rayos ultravioleta liberan radicales de cloro que destruyen las moléculas de ozono.

A) VVF B) VFV C) VVV
D) FVV E) VFF

36. Indique la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas, respecto a la contaminación del aire.
I. El SO_2 es uno de los responsables de la generación de la lluvia ácida
II. Una central hidroeléctrica de 10000 V contamina el ambiente por la generación de ozono (O_3).
III. Un síntoma de envenenamiento por plomo es la anemia.

A) I B) II C) III
D) I, II y III E) I y II

37. Sobre la contaminación ambiental, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).
I. La quema de combustibles fósiles y las erupciones volcánicas producen emisiones de H_2S.
II. El plomo tetraetílico, aditivo de la gasolina, evita la contaminación ambiental.
III. Los compuestos NO_x y SO_2 reaccionan con el agua de las nubes y son los causantes de la lluvia ácida.

A) FVV B) VFV C) FVF
D) VVF E) VVV

38. No es una fuente de contaminación atmosférica.

A) Transporte.
B) Industria química.
C) Construcción.
D) Abonos sintéticos.
E) Industria minero metalúrgica.

39. El contaminante y sus efectos sobre el hombre, animales y plantas se nombran a continuación, indicar la alternativa correcta:

A) Dióxido de azufre Asfixia, mareo y dolor de cabeza.
B) Óxido de nitrógeno : Lluvia ácida, dificultad e irritación respiratoria.
C) Plomo : Alteración del sistema nervioso
D) Ozono : Cáncer a piel y órganos
E) Dióxido de carbono : Formación de smog produce irritación

40. Relacione correctamente las columnas, contaminante atmosférico – fuente de emisión:
I. Dióxido de azufre.
II. Dióxido de carbono.
III. Material particulado.
IV. Plomo.
a. Automóviles.
b. Construcción (pavimentación).
c. Gasolinas
d. Industria minero metalúrgica.

A) Ia – IIb – IIIc – IVd
B) Ib – IIc – IIId – IVa
C) Ic – IId – IIIa – IVb
D) Id – IIa – IIIb – IVc
E) Id - IIc – IIIa – IVb

41. En relación a la eutroficación de las aguas, indique la alternativa que contiene las proposiciones correctas.
I. Genera la proliferación de algas.
II. Aumenta la concentración de oxígeno.
III. Elimina gradualmente la vida acuática.

A) I B) II C) III
D) I y III E) I, II y III

42. Respecto al recurso agua, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

E&M

I. El agua nunca se encuentra pura en la naturaleza, debido a la facultad que tiene para disolver o dispersar diferentes sustancias.
II. El agua de lluvia recolectada, en la azotea de su vivienda, en un recipiente esterilizado, es agua pura.
III. La contaminación de las aguas con materia orgánica biodegradable disminuye la concentración de oxígeno disuelto

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y III E) I, II y III

43. Las características físicas de las aguas residuales que alteran a las fuentes de agua, una de ellas no corresponde:

A) Alta temperatura.
B) Turbiedad de sólidos suspendidos
C) Color debido a la presencia de Hierro.
D) Olores y gases como H_2S.
E) Presencia de ácidos y bases.

44. Una de las siguientes alternativas no representa una fuente de contaminación del agua.

A) Relaves mineros.
B) Plásticos y vidrios.
C) Agua de cola producida en la industria.
D) Aguas domésticas (desague)
E) Escorrentías de uso agrícola.

45. Indique verdadero (V) o falso (F), a las proposiciones siguientes:
( ) La biotecnología ha sido utilizada por el hombre desde comienzos de la historia en actividades como la preparación del pan.
( ) La biotecnología ambiental se refiere a la aplicación de los procesos biológicos modernos para la protección de la calidad del ambiente.
( ) En términos generales la biotecnología se puede definir como el uso de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre.

A) VVV B) VVF C) VFV
D) VVF E) FFF

46. Uno de los problemas más críticos Respecto a las celdas de combustible, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda
( ) La tecnología de las celdas de combustible se basa en la electroquímica.
( ) La desventaja del uso de las celdas de combustible es que producen una gran cantidad de emisiones responsables del calentamiento global.
( ) Las celdas de combustible pertenecen a la familia de los dispositivos de tecnologías limpias

A) VVV B) VVF C) VFV
D) VVF E) FFF

47. Respecto a los cristales líquidos, señale las proposiciones correctas:
I. Los cristales líquidos en general poseen moléculas alargadas como el benzoato de colesterilo.
II. Los cristales líquidos son fluidos anisotrópicos.
III. Dos de las principales fases de un cristal líquido son la fase nemática y la esméctica.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I; II y III

48. Identifique un polímero obtenido por condensación.

A) PVC B) Polietileno
C) Teflón
D) Poliestireno E) Nylon

49. Indique la proposición incorrecta:
( ) El polietileno es un polímero que se fabrica a partir del etileno.
( ) El kevlar es un polímero que se caracteriza por tener una gran resistencia; sus propiedades le permiten ser transformado a hilos y telas con las cuales se confeccionan chalecos antibalas
( ) Una forma de la materia es el denominado plasma, constituido por núcleos y electrones libres; dicha forma de materia existe a temperaturas tan altas como las requeridas, para la fusión de nucleos pequeños.

A) VVF B) FVV C) FVF
D) VVV E) FFF

50. Los materiales que son utilizados para soportar elevadas temperaturas son:

A) Metales B) Polimeros
C) Semimetales
D) Refractarios E) No metales

51. Asigne verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones según corresponda:
( ) La corrosión en agua dulce es similar a la que se presenta en agua salada.
( ) Si bien es cierto la corrosión afecta a una amplia gama de materiales, la que mas afecta a la industria es la corrosión del hierro.
( ) La corrosión es un fenómeno electroquímico.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

52. Respecto a la corrosión determine las proposiciones correctas:
I. Es un proceso espontáneo de conversión de metales valiosos en sus correspondientes óxidos
II. Es un fenómeno electroquímico, cuyos potenciales de reacción son positivos.
III Sabiendo los potenciales de reducción:

$Ag^+ + 1e \rightarrow Ag \quad E^\circ = +0,80\,V$

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu \quad E^\circ = +0,34\,V$

$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn \quad E^\circ = -0,76\,V$

Se puede concluir que la plata se corroe más fácilmente que el cinc

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

53. La corrosión de un metal, es un proceso espontáneo a temperatura ambiente. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. La corrosión implica un proceso de oxidación - reducción
II. En algunos casos, la corrosión del metal forma una capa protectora que disminuye el proceso de corrosión.
III El daño estructural por efectos de la corrosión tiene una alta repercusión económica.

A) Solo I B) I y III C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

E&M

54. Señale las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F), según corresponda a las siguientes proposiciones

( ) La biotecnología surgió recién en el siglo XX.
( ) La producción de la cerveza implica un proceso biotecnológico.
( ) La corrosión de los metales se pueden inhibir por un sistema de protección con ánodos de sacrificio, proceso denominado protección catódica.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

55. Indique con verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

( ) Los superconductores son materiales que presentan una conductividad eléctrica excepcional a bajas temperaturas.
( ) La nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nanoescala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nanoescala; o sea con átomos y moléculas individuales.
( ) Las celdas de combustibles son celdas electroquímicas, donde los reactivos (combustible y oxidante) se suministran de manera continua

A) VFV B) VFF C) FFV
D) VVF E) VVV

56. Indicar cuál de las siguientes alternativas no corresponde a una clase de polímero:

A) homopolímero B) copolímero
C) elastómero
D) enantiómero E) termoplástico

57. El fenómeno de la corrosión es un proceso electroquímico espontáneo; indique que método no corresponde para controlarla.

A) Protección catódica por ánodos de sacrificio.
B) Recubrimiento por galvanizado.
C) Pintado con sustancias anticorrosivas.
D) Inhibidos de corrosión
E) Uso de biocatalizadores.

58. Indique en qué proceso o industria se generan desechos radioactivos:

A) Planta de generación con turbinas de vapor.
B) Refinerías de petróleo.
C) Centrales nucleares.
D) Planta de producción de plástico.
E) Centrales hidroeléctricas.

59. ¿Qué factores aceleran la corrosión de materiales férreos?

A) Las bajas temperaturas.
B) Baja concentración de $O_{2(g)}$.
C) Baja humedad relativa del aire ambiental
D) Mayor concentración de $O_{2(g)}$ y mayor humedad relativa en el aire ambiental.
E) Alta presión parcial de $H_{2(g)}$.

60. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda

( ) La biotecnología moderna hace uso de organismos vivos para producir fármacos, alimentos u otros productos de valor para el hombre.
( ) Los polímeros termofijos se funden al ser calentados.
( ) El uso de cinc para proteger al hierro, se llama "galvanizado".

A) VVV B) VVF C) VFV
D) VVF E) FFF

NIVEL AVANZADO

61. Indicar la proposición correcta:

A) La mena se presenta a "tajo abierto" y la ganga en socavones (subterráneos).
B) La mena se encuentra en socavones y la ganga en "tajo abierto".
C) A los minerales valiosos se les llama mena y aquello que los acompañan se llama ganga
D) La mena está formada exclusivamente por sulfuros y la ganga por carbonatos, silicatos y sulfuros
E) La mena es el material del cual se obtiene el mineral valioso.

62. La proposición incorrecta es:

A) La extracción de un mineral diseminado se realiza a tajo abierto.
B) Cuando el mineral se encuentra formando vetas la extracción es "subterránea".
C) El material residual de la mena se llama ganga.
D) El proceso de separar los metales de su mineral se llama metalurgia
E) Los minerales son parte de la corteza terrestre y del mar.

63. ¿Cuál de los siguientes metales se obtiene por tostación?

A) Fe, Cu, Zn B) Au, Ag, Cu
C) Pb, Zn, Cu
D) Fe, Cu, Ag E) Pb, Fe, Au

64. Indicar la(s) proposición (es) incorrecta(s):

I. Las aleaciones son soluciones solidas de metales.
II. En la metalurgia del hierro el agente reductor es el CO.
III. Los minerales son compuestos inorgánicos.
IV. La metalurgia es el proceso de extracción de minerales.

A) I y II B) II y III C) I y III
D) III y IV E) Sólo IV

65. El oro se puede separar de la mena por

A) Refinación electrolítica
B) Cianuración
C) Tostación
D) Lixiviación
E) Oxidación

66. El cobre y cinc, para su exportación se obtiene por deposición electrolítica a partir de sus disoluciones:

I. CuO II. $CuSO_4$ III. ZnS
IV. ZnO V. $ZnSO_4$

A) I y IV B) I y III C) II y V
D) II y III E) II y IV

67. Indicar la proposición incorrecta:

A) El cobre se extrae de la calcopirita
B) La plata se extrae por amalgamación y cianuración, principalmente.
C) El plomo se obtiene de la galena generalmente.
D) El hierro se obtiene de la cerusita.
E) A la metalurgia del hierro se denomina siderurgia.

68. Indicar la proposición correcta

A) La plata y el oro siempre se encuentran al estado libre
B) La calcopirita es la mena de la cual se extrae el hierro.
C) La galena es un compuesto con alto porcentaje de cobre.
D) La mena y la ganga constituyen el material inerte de un mineral.
E) En un proceso de tostación se obtiene un óxido a partir de un sulfuro

E&M

69. Indicar lo incorrecto

A) La ecología es la ciencia que estudia las relaciones que existen entre los seres vivos y el medio en el que se desarrollan.
B) La palabra ecología deriva de oikos = casa y logo = estudio.
C) Un ecosistema es un sistema ecológico.
D) En todo ecosistema interactúan los elementos bióticos y los elementos abióticos
E) Los elementos abióticos son los elementos vivos

70. Cuando hablamos de contaminación o polución nos referimos a cualquier tipo de _____ que daña el _____ afectando a los _____

A) Sustancia – planeta - animales.
B) Químico – hábitat – plantas
C) Agente - ecosistema – seres vivos.
D) Elemento – universo – humanos.
E) Gas – ambiente – plantas

71. Responda verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones según corresponda:

I. Así como ocurre con muchos compuestos orgánicos, la combustión completa de los hidrocarburos, produce dióxido de carbono y agua
II. La combustión incompleta de un hidrocarburo generalmente se evita empleando una cantidad "en exceso" de aire (oxígeno)
III. Debido a la presencia de nitrógeno en el aire y a la cantidad insuficiente de oxígeno, la combustión incompleta de un hidrocarburo produce aminas primarias.

A) VVV B) VFF C) VFFV
D) VVFV E) VVFF

72. Respecto a las siguientes proposiciones, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda

I. Los contaminantes primarios son aquellos que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente
II. Son contaminantes primarios el SO_2, CO, NO_x, etc.
III. Se considera como contaminante primario al ozono.

A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVF E) FFF

73. De las siguientes proposiciones, indique lo incorrecto:

I. El SO_2 es uno de los gases contaminantes más desagradables que se produce al quemar combustible que contiene azufre.
II. El NO y SO_2 se transforman en HNO_3 y H_2SO_4 respectivamente, generando la lluvia ácida.
III. El monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2) no son reactivos

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y III E) I, II y III

74. Son fuentes de contaminación del aire

I. Las emisiones de los volcanes (en actividad).
II. Las emisiones producto de la combustión de hidrocarburos en vehículos y fábricas.
III. Las emisiones de la respiración de los seres humanos.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) II y III

75. Indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

I. El ácido clorhídrico es uno de los componentes de la lluvia ácida.
II. En una zona urbana debe generar se más lluvia ácida que en una zona rural
III. Un combustible con alto contenido de azufre es un promotor de la lluvia ácida

A) VVV B) VFV C) FVF
D) FVV E) FFF

76. Acerca de las soluciones a los problemas de contaminación ambiental, ¿qué proposiciones son correctas?

I. Actualmente los desagües son tratados para obtener un efluente que se usa en el regadío de parques, jardines y bosques.
II. También se realiza un tratamiento de la basura o residuos sólidos municipales, de manera que se obtiene el biogas que se usa como combustible.
III. El reciclaje del vidrio, del aluminio y de algunos plásticos como el polietileno, alivian el problema de la acumulación de contaminantes que no se degradan.

A) VVV B) FVV C) VFV
D) VVF E) FFV

77. Con respecto a la contaminación del suelo su origen y sus efectos, marque la alternativa incorrecta.

A) Plásticos : Material no degradable.
B) Metales : Óxidos en el suelo.
C) Polvo de cemento : Intoxicación de plantas y animales
D) Aceites : Destrucción del suelo.
E) Pesticidas : Enfermedades infeccio

78. De acuerdo a la clasificación en función del medio afectado relacione correctamente·

I. Contaminación sónica.
II. Contaminación hídrica.
III. Contaminación del suelo.
IV. Contaminación atmosférica.

A) Id – IIc IIIb - IVa
B) Ic – IId – IIIa – IVb
C) Ib – IIc - IIId - IVa
D) Ia – IIb – IIIc – IVd
E) Id - IIb – IIIc – IVa

79. Indicar aquel que no represente un caso crítico de contaminación:

A) Efecto invernadero
B) Lluvia ácida
C) Eutroficación
D) Daño a la capa de ozono
E) Radiactividad

80. Las causas y efectos de los casos críticos de contaminación no se fundamentan en:

A) La eutroficación es producida por el uso de pesticidas.
B) El SO_2 y NO_x con vapor de agua forman la lluvia ácida
C) Los compuestos clorofluorocarbonados dañan la capa de ozono.
D) El hueco en la capa de ozono produce niveles más altos de radiación ultravioleta
E) La quema de combustible derivados del petróleo aumentan los gases causantes del efecto invernadero como el CO_2, metano y óxido nitroso.

81. Son llamados contaminantes primarios aquellas sustancias que se emiten directamente desde su fuente de producción. Segun ello pueden ser de

fuente natural (Erupciones volcánicas, procesos geológicos) o antropogénica (Actividad industrial, medios de transporte, procesos de manufactura).
Al respecto indique como verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones

I. El CO se forma por combustión incompleta de hidrocarburos.
II. Entre estos están el NO_x (NO, NO_2), son los más nocivos por su alta toxicidad
III. El dióxido de azufre se genera por la quema de carbón (contiene azufre como impureza), y por la calcinación de minerales sulfurados entre otros.
IV. En el aire se encuentran vapores de gasolina, kerosene, gases como CH_4, C_2H_6, entre otros, los cuales son tóxicos y cancerígenos.
V. Los más letales son el plomo (Pb), mercurio (Hg), arsénico (As) y cadmio (Cd).

A) VFVFV B) FVFVV C) FFFVV
D) VFFFF E) VVVVV

82. Indique la proposición verdadera (V) o falsa (F)

I. El reciclaje consiste en la reutilización de materiales permitiendo el ahorro de energía y protección del medio ambiente
II. Productos que no degradan con facilidad son los vidrios y los plásticos.
III Una forma de reciclar el vidrio es en pavimentos, mezclado con el asfalto.

A) VVF B) VFV C) VVV
D) FVV E) FFV

83. Correlacione **contaminante - efecto.**

a) Clorofluorocarbonos
b) $CO_{2(g)}, H_2O_{(v)}$
c) $SO_{2(g)}, N_2O_{5(g)}$
d) Detergentes biodegradables
e) $NO_{x(g)}$, COVs

( ) lluvias ácidas
( ) smog fotoquímico
( ) eutrofización.
( ) ruptura de la capa de ozono.
( ) incremento del efecto invernadero

COVs = compuestos orgánicos volátiles.

A) deacb B) cedab C) bcade
D) dcaeb E) cebad

84. Indique la correspondencia entre contaminantes del agua y constituyentes.

a) Compuestos orgánicos
b) Desechos orgánicos
c) Nutrientes vegetales inorgánicos
d) Sustancias químicas inorgánicas
e) Microorganismos patógenos

( ) Bacterias, virus, protozoos.
( ) Ácidos, sales y metales tóxicos.
( ) Heces y residuos de alimentos.
( ) Nitratos y fosfatos (Eutrofización)
( ) Petróleo, gasolina, plásticos, etc

A) dbcae B) edbca C) abcde
D) baced E) cbaed

85. Con respecto a los nanotubos de carbono, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

I. Su estructura electrónica es similar a la del grafito.
II. Presenta estructuras tubulares con capacidad de conducir la corriente eléctrica.
III. Son utilizados como materiales absorbentes.

A) FVV B) FFV C) FVF
D) VFV E) VVV

86. Respecto a los procesos biotecnológicos, indique la alternativa que contiene la secuencia correcta, luego de analizar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

I. La biotecnología empieza con procesos tan sencillos como la elaboración del pan.
II. La biorremediación implica el uso de organismos muertos para disminuir la contaminación.
III. La mayoría de los procesos utilizan enzimas, las cuales provienen de organismos vivos.

A) VVV B) FVF C) FFV
D) VVF E) FFF

87. Los polímeros son macromoléculas formadas por la unión repetida de una o varias moléculas por enlaces covalentes. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I. Dependiendo de su origen, los polímeros pueden ser naturales o sintéticos.
II. Las moléculas que se combinan para formar los polímeros se denominan celdas unitarias.
III. Las reacciones de polimerización pueden ser divididas en dos grandes grupos: adición y condensación.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y III E) I, II y III

88. Respecto a los polímeros, analice si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) e indique la secuencia correcta.

I. Un polímero es una especie de alta masa molar
II. Entre otras posibilidades, pueden obtenerse por reacciones de adición o de condensación.
III. Solo existen polímeros orgánicos

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFF

89. La celda de combustible de hidrógeno y oxígeno funciona como una celda galvánica. Las reacciones que ocurren son:
Ánodo

$$2H_{2(g)} + 4OH^-_{(ac)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4e$$

Cátodo:

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH^-_{(ac)}$$

¿Qué volumen (en L) de H2(g), medido a condiciones normales, debe consumirse para que funcione un motor eléctrico que requiere una corriente de 8,5 A durante 3 horas? Suponga que no existe pérdidas por resistencias. 1 Faraday = 96 500 C

A) 2,66 B) 5,33 C) 7,98
D) 10,65 E) 21,30

90. La corrosión de un metal, es un proceso espontáneo a temperatura ambiente. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I. La corrosión implica un proceso de oxidación – reducción.
II. En algunos casos, la corrosión del metal forma una capa protectora que disminuye el proceso de corrosión
III. El daño estructural por efectos de la corrosión tiene una alta repercusión económica.

A) Sólo I B) I y III C) Sólo III
D) I y II E) I, II y III

91. Una posible solución a la contaminación relacionada a los gases emanados por los motores de los autos es el uso de celdas de combustible $H_2 - O_2$. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I. En la celda se producen reacciones de oxidación – reducción
II. La celda produce agua como producto.
III. La celda produce principalmente energía térmica

A) I y II B) I y III C) II y III
D) Solo II E) Solo III

92. Acerca de los polímeros, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I. El etileno ($CH_2=CH_2$) y el etileno ( ) son monómeros.
II. El caucho es un polímero natural.
III. Un ejemplo de polímero sintético es el polipropileno.

A) Solo I B) Solo II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

93. Existe un gran consenso en que la nanotecnología nos llevará a una segunda revolución industrial en el siglo XXI. Al respecto, indique la alternativa que contiene la secuencia correcta, después de verificar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

I. Permite trabajar y manipular estructuras moleculares
II. Es una técnica que se aplica a nivel de nanoescala
III. Se utiliza para crear materiales y sistemas con propiedades únicas.

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FVF

94. El hierro es el metal de mayor uso industrial, pero también es uno que se corroe muy fácilmente. Por ello debe protegerse de la corrosión. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones corresponden a métodos para una debida protección del hierro para su uso industrial?

I. Alearlo con determinados metales, como el cromo y níquel, para convertirlo en un material muy resistente a la corrosión
II. Cubrirlo con una delgada capa de otro metal, como el cobre, para evitar la formación del óxido.
III. Conectándolo adecuadamente a una pieza de cinc o magnesio, que se oxida más fácilmente y convierta al hierro en "zona catodica"

E : $Fe^{2+} / Fe = -0,44V$;
$Zn^{2+} / Zn = -0,76V$;
$Cu^{2+} / Cu = +0,34V$;
$Mg^{2+} / Mg = -2,37V$

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

95. Respecto a los polímeros, relacione adecuadamente las siguientes columnas e indique las alternativas correctas

I. Copolímero a) A
II. Homopolímero b) -A-A-A-A
III Monómero c) -A-B-A-B-

A) Ia, IIb, IIIc B) Ib, IIa, IIIc
C) Ic, IIa, IIIb
D) Ib, IIc, IIIa E) Ic, IIb, IIIa

96. Respecto a los materiales modernos mencionados, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

I. Los cristales líquidos pertenecen a un estado de agregación especial de la materia, ya que tienen propiedades de líquidos y sólidos.
II. Los polímeros son macromoléculas formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros.
III El plasma está formado por moléculas altamente energizadas.

A) VVV B) VFV C) VVF
D) FFV E) FFF

97. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la nanotecnología:

I. Los nanotubos de carbono son mucho más fuertes que el acero y mucho más ligeros que éste.
II. La nanotecnología ha creado materiales más útiles con propiedades unicas
III. Los nanotubos de carbono pueden usarse para almacenar hidrógeno.

Son correctas:

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) II y III E) I, II y III

98. Señale la correspondencia correcta, respecto al desarrollo de la biotecnología y sus aplicaciones.

Biotecnología
I. Industrial
II. Tradicional
III Medica

Aplicaciones
a. Chicha de jora
b. Manipulación genética.
c. Plásticos biodegradables.

A) I a, II b, III c
B) I - c, II a, III b
C) I b, II a, III c
D) I – a; II – c; III – b
E) I – b, II c; III a

99. Dadas las siguientes proposiciones, referidas a la superconductividad de una sustancia, ¿cuáles son correctas?

I. Permite el flujo sin fricción de los electrones.
II. Para dicha sustancia, la superconductividad se produce a cualquier temperatura.
III. Permitiría el ahorro de energía en muchos componentes eléctricos.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

100. Referente a las celdas de combustible, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I. Son dispositivos que generan energía mediante reacciones electroquímicas.
II. Producen energía termoeléctrica.
III. Uno de los tipos de celda funciona mediante la reacción entre CH_4 y O_2.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) II y III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

NIVEL BÁSICO

Resolución 1:

Analizando las proposiciones:

A) **(FALSO)** La Mineralogía es la ciencia que estudia a los minerales. En los minerales las partículas que los constituyen se disponen ordenadamente dentro de una estructura interna, característica que los sitúa como sólidos cristalinos.

B) **(FALSO)** Los minerales son sólidos naturales inorgánicos, pudiendo ser elementos, como el caso del diamante (C) o compuestos químicos como el caso de la halita (NaCl).

C) **(VERDADERO)** Los minerales presentan una composición química definida que los caracteriza

D) **(FALSO)** Son sólidos cristalinos, tienen un ordenamiento regular definido para sus partículas.

E) **(FALSO)** Los minerales, por lo general, se encuentran en vetas o diseminado y la explotación de estos yacimientos puede ser a través de socavones, "minas", para las vetas y por "tajo abierto" para los diseminados.

Rpta.: C

Resolución 2:

Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)

El material extraído de un yacimiento conteniendo el o los minerales de interés económico constituye la denominada "mena", la misma que está formada por el mineral valioso y la "ganga", que viene a ser la parte complementaria y que constituye el material estéril de la mena.

(VERDADERO)

La tostación es un proceso que consiste en calentar el mineral a condiciones de temperatura inferior a la de su fusión en presencia de reactivos, con la finalidad de eliminar algunos componentes volátiles y modificar su composición química. En el tostado, la mena concentrada se calienta en contacto con el aire, para convertir los sulfuros en óxidos, ejemplos:

- Tostación de la Chalcosita (Cu_2S): $Cu_2S_{(s)} + O_{2(aire)} \longrightarrow CuO_{(s)} + SO_{2(g)}$
- Tostación de la Blenda (ZnS): $ZnS_{(s)} + O_{2(aire)} \longrightarrow ZnO_{(s)} + SO_{2(g)}$

(VERDADERO)

Mediante la energía eléctrica se recuperan metales a partir de sus disoluciones acuosas de sus sales, empleando como electrodos: ánodo (metal impuro) y cátodo (delgada lámina de metal puro), en este proceso se obtiene el metal con un aproximado de 99,98% de pureza.

Rpta.: E

Resolución 3:

Analizando las proposiciones.

(FALSO)

La "hematita" (óxido férrico) es un mineral empleado en la metalurgia del hierro, cuya composición química es Fe_2O_3.

(VERDADERO)

La "magnetita" (óxido doble de hierro) es también un mineral empleado en la metalurgia del hierro, cuya composición química es Fe_3O_4.

(VERDADERO)

La "pirita" (disulfuro de hierro), denominada "oro de tontos", es un mineral cuya composición química es FeS_2

Rpta.: B

Resolución 4:

En el Perú la mayor producción de Cu es a partir de la "calcopirita". La metalurgia del Fe, denominada "siderurgia", emplea generalmente óxidos como la "hematita" o la "magnetita". La metalurgia del Pb emplea como minerales la "galena", la "cerusita" y la "anglesita".

Entonces, completando la expresión correctamente, se tiene:

"Una de las etapas para extraer el..... plomo..... es por ..... tostación ..... de la .. galena".

Rpta.: D

Resolución 5:

Analizando las proposiciones

I. **FALSO:** El medio ambiente también está integrado por componentes bióticos, como vegetales y animales y componentes abióticos ó inanimados.

II. **VERDADERO:** El conjunto de seres vivos integrados en armonía con su medio ambiente es un ecosistema.

III. **FALSO:** El desequilibrio ecológico también se produce por factores naturales como una el fenómeno del Niño o la erosión de los suelos o las erupciones volcánicas

Rpta.: D

Resolución 6:

Relacionando correctamente:

a) ruido	(d) nuclear.
b) escherichia coli	(c) químico
c) mercurio	(a) físico.
d) desechos radiactivos	(b) biológico.

Rpta.: A

Resolución 7:

Analizando las alternativas

Actividades naturales	Actividades del hombre
Inundaciones	Guerras
Descargas eléctricas (truenos)	Descargas eléctricas industriales
Radiaciones solares	Procesos Metalúrgicos: cianuración, reducción,
Erupciones volcánicas	lixiviación, refinamiento electrolítico, tostación

E&M

La mayor cantidad de SO_2, liberada a la atmósfera proviene de las erupciones volcánicas (origen natural) y de la tostación de minerales (actividad industrial)

Rpta.: E

Resolución 8:

Analizando las alternativas

A) **CORRECTO:** A condiciones ambientales que se acumulan en la baja atmósfera, denominada troposfera.

B) **CORRECTO:** El SO_2 juntamente con otros, son considerados contaminantes primarios, porque estos pueden formar nuevos contaminantes a partir de reacciones químicas.

C) **CORRECTO:** Cuando desciende la temperatura, las nubes se condensan y el agua reacciona con ellos generando los respectivos ácidos: $H_2SO_{3(ac)}$ o $HNO_{3(ac)}$ por lo que a dichas precipitaciones se les denomina "lluvias ácidas".

D) **CORRECTO:** Los NOx son contaminantes primarios que dan origen a un contaminante más agresivo como es el "smog fotoquímico".

E) **INCORRECTO:** Los NOx, provienen de procesos de combustión a temperaturas muy elevadas.

Rpta.: E

Resolución 9:

Analizando las proposiciones:

I. **VERDADERO:** Los NOx y los COVs (compuestos orgánicos volátiles) son los generadores de los nuevos componentes tóxicos contenidos en el denominado "smog fotoquímico"

II. **FALSO:** Las reacciones son fotoquímicas por lo que se realizan en presencia de la luz solar.

III. **FALSO:** El "smog fotoquímico" es un problema de las urbes altamente industrializadas.

IV. **VERDADERO:** Los NOx y los COVs (compuestos orgánicos volátiles) reaccionan con la luz solar a través de una reacción fotoquímica y producen nuevos contaminantes más agresivos, como el ozono y los PAN (nitratos de peroxiacilo), todos ellos reunidos en una niebla oscura rojiza denominada "smog fotoquímico".

Rpta.: C

Resolución 10:

Analizando las alternativas:

A) **INCORRECTO:** El CO, es un gas incoloro, inodoro, inflamable y perjudicial para la salud

B) **INCORRECTO:** El monóxido de carbono sustituye al oxígeno en la hemoglobina de la sangre produciendo la carboxihemoglobina

C) **INCORRECTO:** El CO no reacciona con el agua y no forma ácido

D) **INCORRECTO:** El anhídrido carbónico es un gas de invernadero.

E) **CORRECTO:** El CO se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles, mientras que el CO_2 se produce por la combustión completa.

Rpta.: E

Resolución 11:

Analizando las alternativas:

A) **INCORRECTO:** El responsable de éste problema es el INCREMENTO del efecto invernadero.

B) **INCORRECTO:** Los agentes contaminantes provienen de toda actividad humana o industrial que generan los gases de invernadero, principalmente CO_2 y $H_2O_{(v)}$.

C) **INCORRECTO:** Los gases de invernadero retiene IR en la troposfera, en concentraciones altas retienen mayor cantidad de energía térmica que se transfiere a la tierra generando un incremento de la temperatura promedio de la tierra.

D) **INCORRECTO:** La excesiva Radiación IR, retenida en la troposfera contribuye al Calentamiento global de la tierra.

E) **CORRECTO:** Se generó por la excesiva combustión completa de combustibles fósiles, toda vez que se incrementa la población mundial y con ello las necesidades energéticas del uso de estos combustibles fósiles, los que contribuyeron a incrementar el efecto invernadero.

Rpta.: E

Resolución 12:

Analizando las proposiciones:

I. **FALSO:** La capa de ozono se ubica sobre la troposfera con una extensión de 50 km. La presencia de ozono en la troposfera corroe la materia orgánica pero en la estratosfera es benéfico para el hombre

II. **FALSO:** Absorbe las radiaciones solares de alta energía, UV, en la estratosfera impidiendo su llegada a la tierra y protegiendo de la generación de cáncer a la piel.

III **VERDADERO:** Los freones se descomponen con la luz UV y liberan cloro radical, el que a su vez transforma el ozono en oxígeno.

Rpta.: B

Resolución 13:

La palabra "Nanotecnología" es usada extensivamente para definir las ciencias y técnicas que se aplican a un nivel de nanoescala, esto es medidas extremadamente pequeñas "nanos" que permiten trabajar y manipular las estructuras moleculares y sus átomos.

Rpta.: B

Resolución 14:

El descubrimiento de que el jugo de uva fermentado se convierte en vino, que la leche puede convertirse en queso o yogurt, o que se puede hacer cerveza fermentada soluciones de malta y lúpulo fue el comienzo de la bio-tecnología, hace miles de anos

Rpta.: E

E&M

Resolución 15: Analizando las proposiciones:

I. VERDADERO : Se producen dos reacciones:
- * Oxidación del hidrógeno (Combustible)
- * Reducción del oxígeno (Comburente)

II. VERDADERO : El agua es el único producto.

III. FALSO : La principal energía liberada es la eléctrica.

Rpta.: A

Resolución 16: Cuando se calientan los cristales de algunos compuestos orgánicos, no pasan directamente al estado líquido, en lugar de ello se transforman en un líquido nebuloso a determinada temperatura y se transforman en líquido a mayor temperatura, las dos temperaturas se llaman temperaturas de transición.

Rpta.: C

Resolución 17: Analizando:

I. El "teflón" (Politetrafluortileno), es un polímero empleado como antiadherente para utensilios de cocina.

II. El "dracón" es un poliester cuyas fibras se utilizan para elaborar prendas "lavar y usar".

III. El "nylon" es una poliamida utilizado como fibra sintética de gran importancia industrial.

Rpta.: E

Resolución 18: Se denomina "plasma" a un gas ionizado que se encuentra a muy altas temperaturas. Consta generalmente de protones y electrones libres. Es un sistema neutro donde se equilibran las cargas de los cationes y electrones libres.

Rpta.: B

Resolución 19: Se denomina "superconductividad" a la capacidad intrínseca que poseen ciertos materiales para conducir corriente eléctrica sin resistencia y pérdida de energía en determinadas condiciones.

Rpta.: D

Resolución 20: La corrosión será acelerada por la exposición a los agentes que oxidan (por ejemplo, el aire). Cuando el acero se corroe, la tasa de la corrosión aumenta en proporción con la cantidad de oxígeno disponible.

Rpta.: D

NIVEL INTERMEDIO

Resolución 21: Analizando las alternativas

A) **(FALSO)** El carbón al igual que el petróleo son considerados recursos naturales no renovables

B) **(FALSO)** Los minerales son sólidos naturales inorgánicos, pudiendo ser elementos, como el caso del diamante (C) o compuestos químicos como en el caso de la halita (NaCl).

C) **(FALSO)** Los minerales metálicos que se encuentran en forma de vetas se explotan a través de socavones, "minas".

D) **(VERDADERO)** El material extraído conteniendo el o los minerales de interés económico constituye la denominada "mena", la misma que está formada por el mineral valioso y la "ganga", que viene a ser la parte complementaria y que constituye el material estéril de la mena.

E) **(FALSO)** El carbón es considerado como una roca sedimentaria, de origen vegetal y composición heterogénea; procede de la descomposición y la putrefacción de vegetales, dejando como residuo carbón sólido amorfo junto a sales minerales. El petróleo es una mezcla compleja de hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, predominan los alcanos, en menor proporción los aromáticos y menos del 5% en elementos, como oxígeno, azufre, nitrógeno (como compuestos CO_2; H_2S; NH_3) e incluso metales, como Ni; Fe, V.

Rpta.: D

Resolución 22: De las alternativas; el cuarzo (SiO_2) es un mineral no metálico empleado en la industria del vidrio y la calcopirita ($CuFeS_2$) es un mineral metálico que se emplea en la metalurgia del cobre.

Rpta.: E

Resolución 23: Analizando las alternativas.

A) **(FALSO)** Cuando la mena es extraída de la mina, contiene grandes cantidades de sustancias estériles (ganga), en la máquina de los casos se debe someter a un tratamiento previo de preparación y concentración. Estas operaciones previas por lo general no producen alteraciones en la estructura interna del mineral. Esto es un proceso físico.

B) **(FALSO)** La concentración de minerales es la operación que nos permite realizar una separación sólido - sólido, previa una trituración o molienda. La separación consiste en obtener un producto valioso denominado "concentrado" y otro constituido por minerales estériles denominado "relave". Posteriormente los procesos de metalurgia extractiva transformarán los concentrados en metales de alta pureza o productos de uso industrial

C) **(FALSO)** La siderurgia (metalurgia del hierro), casi siempre se realiza en altos hornos llamados así por su gran tamaño. Las sustancias usadas en los altos hornos son: mineral de Fe (óxidos generalmente); carbón o coke y un fundente ($CaCO_3$; CaF_2 entre otros). Dentro del horno del coke, al arder, se oxida, formando monóxido de carbono.

D) **(FALSO)** El proceso de tostación se realiza para descomponer el mineral y transformar en óxidos

Ejemplo: $2CuFeS_{2(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2FeO_{(s)} + 2CuS_{(s)} + 2SO_{2(g)}$

El azufre se elimina como dióxido de azufre (SO_2).

E) **(VERDADERO)** Entre los principales procesos de extracción de metales preciosos como el oro y la plata, tenemos:

* AMALGAMACIÓN.- Se pone en contacto el metal con mercurio líquido, este lo colecta formando amalgamas y despues por destilación se separa el oro.
* CIANURACIÓN.- El metal se separa de la roca estéril disolviéndolo en una solución muy diluida de cianuro de sodio o potasio.

Rpta.: E

Resolución 24: De las alternativas, la reacción:

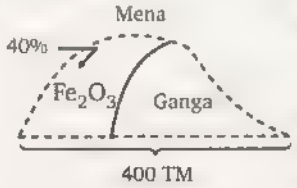
$4PbS_{(s)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 2PbO_{(s)} + 2PbSO_{4(s)} + 2SO_{2(g)}$

Galena

Corresponde a la tostación moderada de la galena

Rpta.: D

Resolución 25: De los datos:



$$M_{Fe_2O_3} = \frac{40}{100}(4000\,TM) = 1600\,TM$$

En la reacción de reducción del Fe

$Fe_2O_{3\,(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

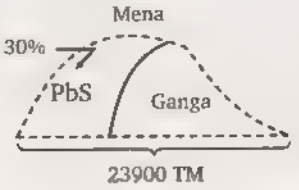
160 g ——— 2(56 g)

1600 TM ——— m

$$M_{Fe} = \frac{(1600\,TM)\ \ 2(56\,g)}{160\,g} = 1120\,TM$$

Rpta.: B

Resolución 26: De los datos:



$$M_{\underset{Puro}{PbS}} = \frac{30}{100}(23900\,TM) = 7170\,TM$$

Entonces

1 mol PbS —contiene→ 1 mol Pb

239 g ——— 207 g

7170 TM ——— M_{Pb}

$$\therefore M_{Pb} = \frac{7170\,TM \cdot 207\,g}{239\,g} = 6210\,TM \text{ (Teórico)}$$

Como el rendimiento es del 60%, se tiene:

$$\therefore M_{PB} = \frac{60}{100}(6210\,TM) = 3726\,TM$$

Rpta.: A

Resolución 27: Analizando los enunciados:

I **(FALSO)** La esfalerita o blenda es un mineral metálico empleado en la metalurgia del cinc

II. **(VERDADERO)** En el tostado, la mena concentrada se calienta al contacto con el aire, para convertir los sulfuros en óxidos.

III **(FALSO)** La lixiviación es empleada para transformar el metal valioso desde la fase sólida ala fase acuosa..

IV. **(VERDADERO)** En el proceso de electrodeposición, los iones de cinc se adhieren al cátodo, que es una plancha de acero inoxidable formando una lámina de cinc de alta pureza

V. **(VERDADERO)** Las soluciones de K $[Au(CN)_2]$ se reducen con cinc metálico en polvo

Rpta.: E

Resolución 28: Las aleaciones son mezclas de dos o mas metales efectuadas por medio de la fusión, constituyendo soluciones sólidas Tienen propiedades distintas a las de los elementos que las constituyen.

Rpta.: D

E&M

Resolución 29: Los agentes contaminantes de nuestro ecosistema (aire, agua y suelo) pueden ser químicos (sustancias tóxicas), biológicos (microorganismos) y físicos (ruido, temperaturas, ondas electromagnéticas, etc.)

Analizando las alternativas, el dióxido de azufre, el monóxido de carbono y el plomo son agentes químicos; el virus es agente biológico; las ondas electromagnéticas de los celulares son agentes físicos muy perjudiciales para el cerebro que incluso pueden producir cáncer.

Rpta.: E

Resolución 30: Sea la formación del ozono (O_3):

1° Reacción : $O_{2(g)} \xrightarrow[\text{Eléctrica}]{\text{Descarga}} O\cdot + \cdot O$

2° Reacción $O_{2(g)} + \cdot O \rightarrow O_{3(g)}$

Analizando las alternativas

A) VERDADERO: Las moléculas de $O_{2(g)}$ se consumen al formar $O_{3(g)}$.

B) FALSO: En el proceso químico, la materia se transforma en energía.

C) FALSO: La formación del $O_{3(g)}$ es un fenómeno químico; por tanto no se trata de un cambio físico como la licuación.

D) FALSO : Las descargas eléctricas promueven la formación de más ozono $O_{3(g)}$.

E) FALSO: La formación del $O_{3(g)}$, es un proceso químico.

Rpta.: A

Resolución 31:

I. El gas ozono se encuentra distribuido en la estratósfera y no en la litósfera.
La proposición es falsa

II. La concentración de ozono en la estratósfera es notablemente pequeña. Si todas las moléculas de ozono se encontrarán en la superficie de la tierra a la presión atmosférica, formaría una capa de 3 mm de espesor; esta capa se destruye con los radicales del cloro que provienen de los clorofluorocarbonados La proposición es verdadera

III. Del Sol proviene gran cantidad de energía con diferente frecuencia, pero parte de la radiación ultravioleta es absorbida y luego difractada por la capa de ozono, los rayos UV llegan con menos intensidad a la tierra.
La proposición es falsa.

La única proposición verdadera es la II

Rpta.: B

Resolución 32: Los clorofluorocarbonos (CFC), llamados comercialmente freones, son compuestos inocuos y muy estables usados como propulsores en los aerosoles y refrigerantes

Estos compuestos son liberados en la atmósfera llegando a la estratósfera en donde ocurre la liberación del cloro.

Luego ocurre la reacción en donde el ozono se consume.

El cloro reacciona con 100000 moléculas de O_3 antes de ser atrapado en un compuesto estable. Por lo tanto, analizando las proposiciones tenemos:

I Es correcta
II. Es correcta.
III. Es incorrecta

Rpta.: D

Resolución 33: El efecto invernadero es el calentamiento gradual y global del planeta por la acumulación de gases invernaderos como el CO_2 y el CH_4. Estos gases forman en la atmósfera un manto térmico que impide la disipación de la radiación infrarroja. Esta se genera enb la Tierra, por acción de la energía solar, y es percibida como calor.

El efecto invernadero provoca diversos cambios (como los climáticos) en todos los ecosistemas del planeta. El incremento de temperatura en los últimos años se estima entre 0,3 °C a 1,5 °C

Rpta.: D

Resolución 34: Analizando las proposiciones:

I. (VERDADERA): A mayor temperatura de la atmósfera del planeta, se origina el calentamiento global.

II. (VERDADERA): Los gases del efecto invernadero incrementan la temperatura de la Tierra.

III. (VERDADERA): El CO_2; CH_4; $H_2O_{(v)}$ retienen el calor de la atmósfera
La proposición es verdadera

Rpta.: A

Resolución 35: La destrucción de la capa de ozono es un problema que data de 1974, año en el que se reconoció que el cloro atómico (como radical) proviene de la fotodescomposición de los clorofluorocarbonos (CFC) puede agotar la mcapa de ozno que protege a la superficie de la tierra de la radiación ultravioleta nociva.

CFC : $CFCl_3$(freón – 11), CF_2Cl_2(freón – 12), etc.

E&M

Mecanismo : $CF_2Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CF_2Cl\bullet + \underline{Cl}$

cloro atómico

Luego : $Cl\bullet + O_3 \rightarrow ClO\bullet + O_2$ (destrucción del ozono)

$ClO\bullet + O\bullet \rightarrow \underline{Cl\bullet} + O_2$

El cloro se regenera para luego reaccionar con otras moléculas de ozono.

Analizando las alternativas:

I. Verdadera. II Verdadera. III Verdadera.

Rpta.: C

Resolución 36: Analicemos cada proposición respecto a la contaminación del aire.

I. El SO_2 es catalizado por partículas sólidas que hay en el aire para formar SO_3. Este se combina con el vapor de agua para formar H_2SO_4 (uno de los componentes de la lluvia ácida)

$$SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$$
$$SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow H_2SO_{4(\ell)}$$

La proposición es verdadera

II. Una fuerte descarga eléctrica de elevado voltaje transforma el O_2 en O_3 (gas azulado, tóxico y venenoso) en la troposfera

$$3O_{2(g)} \xrightarrow[\text{eléctrica}]{\text{energía}} 2O_{3(g)}$$

La proposición es verdadera

III. La contaminación con plomo produce daños en el cerebro, convulsiones, anemia (destrucción de los glóbulos rojos), etc

La proposición es verdadera

Rpta.: D

Resolución 37:

I. Los combustibles fósiles, como el petróleo, contiene impurezas tales como el mercaptano (R – HS), sulfatos, ... Por ello, en su combustión se liberan varios gases. La proposición es verdadera.

II. La gasolina de 84 octanos contienen como aditivo antidetonante al plomo tetraetílico, Pb $(C_2H_5)_4$, en el motor de combustión se obtiene plomo que es un contaminante ambiental. La proposición es falsa

III Los gases NO_x y SO_2 que emanan de las fundiciones son contaminantes primarios y reaccionan con el agua de las nubes. La proposición es verdadera.

La secuencia correcta es: VFV

Rpta.: D

Resolución 38: Los abonos sintéticos es una fuente de contaminación del suelo y no atmosférica, su uso exagerado produce la muerte de la flora y fauna del suelo, tal es el caso de la urea, nitratos y fósfatos.

Rpta.: D

Resolución 39: Estos contaminantes gaseosos presentan los siguientes efectos:

- SO_2 : Provoca la irritación de ojos y piel. Lluvia ácida
- NO_x : Formación de smog fotoquímico
- Pb : Venenoso, altera el sistema nervioso
- O_3 : Irritación del tracto respiratorio
- CO_2 : Efecto invernadero

Rpta.: C

Resolución 40:

I. El SO_2 tiene como principal fuente de emisión la industria metalúrgica, refinerías y química.

II. La emisión de CO_2 se produce por la combustión de combustible fósiles (hidrocarburos) por el parque automotor, centrales térmicas, etc.

III. La pavimentación de calles y avenidas provoca la eliminación de material particulado (polvo), ya que se produce la remosión de tierra y arena.

IV. La gasolina natural y de bajo octanaje puede ser usado en los automóviles, agregando aditivos como el tetraetilplomo, el cual produce polvo de plomo nocivo al ambiente

Rpta.: D

Resolución 41: La eutroficación es un proceso de envejecimiento natural que sufren los lagos, debido a un lento aumento de sustancias nutrientes (sulfatos, fosfatos), por la erosión del viento etc. Al principio se hallan en equilibrio las cantidades de nutrientes y agua, sin embargo, al incrementarse en forma natural los nutrientes se incrementa la cantidad de plantas, algas, etc. en su interior; las cuales, al morir, van al fondo del mismo produciendo un calentamiento del agua, disminuyendo la concentración de oxígeno. A esto se denomina aumento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), por lo que como consecuencia de la falta de oxígeno, elimina gradualmente la vida acuática.

Las proposiciones correctas son I y III.

La eutrificación se ve acelerada por acción humana (como es el caso de los Pantanos de Villa en Chorrillos), por la eliminación de desechos y residuos orgánicos.

Rpta.: D

E&M

Resolución 42: Analizando las proposiciones:

I. El agua al tener la facultad de ser buen disolvente, dispersa muchas sustancias, por ello no se le encuentra en estado puro en la naturaleza.
La proposición es verdadera.

II. El agua de lluvia, al precipitar, se mezcla con muchos componentes, por consiguiente, no es pura.
La proposición es falsa

III. Al descomponerse la materia orgánica biodegradable, las bacterias consumen el oxígeno disuelto, disminuyen-do su concentración.
La proposición es verdadera.

Rpta.: C

Resolución 43: La presencia de materia inorgánica como ácidos y bases hacen que el pH del agua varíe, son características químicas de las aguas residuales que modifican los suministros de agua

Rpta.: E

Resolución 44:

- Los relavas mineros no solo producen contaminación química, sino también arrastran turbidez, imposibilitando a las algas y plantas realizar la fotosíntesis, con la consiguiente mortandad
- Los plásticos y vidrios son contaminantes del suelo, producen impacto sobre la fauna y accidentes
- En la fabricación de harina de pescado se producen desechos como el agua de cola el cual contiene restos de pescado (sangre y aletas) muchas veces arrojadas al mar o al desagüe.
- Las aguas residuales de alcantarillado son muy ricas en materia orgánica, fuente principal de la contaminación del agua.
- Las acequias de agua o escorrentías llevan consigo muchas partículas en suspensión provocando la turbidez del agua.

Rpta.: B

Resolución 45: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO): El descubrimiento de que el jugo de uva fermentado se convierte en vino, que la leche puede convertirse en queso o yogurt, o que se puede hacer cerveza fermentada soluciones de malta y lúpulo fue el comienzo de la biotecnología, hace miles de años.

(VERDADERO): Actualmente, la principal aplicación de la biotecnología ambiental es disminuir la polución. La limpieza del agua residual fue una de las primeras aplicaciones, seguida por la purificación del aire y gases de desecho mediante el uso de biofiltros.

(VERDADERO): La biotecnología es el empleo de organismos vivos para la obtención de algún producto o servicio útil para el hombre.

Rpta.: A

Resolución 46: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO): En principio, una celda de combustible es un dispositivo electroquímico que convierte la energía química de una reacción directamente en energía eléctrica, emplean combustibles convencionales, como el H_2 y el CH_4, siendo una de las primeras la pila de hidrógeno.

(FALSO): Con los generadores de las celdas de combustión no se tienen los problemas asociados con las plantas de energía convencional ya que son silenciosas, no vibran, no desprenden calor y no contribuyen a la contaminación térmica.

(VERDADERO): La alta flexibilidad que tienen las celdas de combustible para aceptar una gran diversidad de combustibles, las ubica como una tecnología que permite una transición hacia tecnologías limpias y el uso de fuentes de energía renovables.

Rpta.: B

Resolución 47: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO): En 1888, el botánico austríaco Frederik Reinitzer, durante sus investigaciones con fines industriales sobre las reacciones del benzoato de colesterilo, se dio cuenta de que a 145 °C esta sustancia no cambia a un líquido claro, sino un fluido turbio. Y al calentarlo a 179 °C se torna a líquido claro. Este es el primer reporte de lo que ahora llamamos cristales líquidos.

(VERDADERO): Un cristal líquido se considera como un fluido nebuloso; porque es un fluido como un líquido, pero tiene la estructura ordenada como la de un sólido cristalino y sus propiedades son distintas en diversas direcciones (anisotrópico).

(VERDADERO): Hay tres clases de cristales líquidos: los esmécticos, los nemáticos y los colestéricos. Los **cristales líquidos esmécticos** son los que más se parecen a los cristales sólidos. La fase **cristal líquido nemática** es la que más se asemeja a los líquidos.

Rpta.: E

Resolución 48: Los polímeros de condensación son compuestos en cuya formación una parte de la molécula del monómero no se incorpora al polímero final ya que se expulsa una molécula pequeña como agua, amoníaco, etc. Algunos polímeros de condensación son: Dacrón, Baquelita, Nylon, Rayón, Silconas, etc.

Rpta.: E

E&M

Resolución 49: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO): El polietileno, se obtiene a partir del etileno, el cual sufre apertura de su doble enlace para formar nuevos enlaces sencillos carbono - carbono con otras dos moléculas de etileno.

(VERDADERO): El Kevlar o poliparafenileno tereftalamida es una poliamida cuya ligereza y excepcional resistencia a la rotura, hacen que sean empleadas en neumáticos, velas naúticas y en chalecos antibalas.

(VERDADERO): El plasma es un gas ionizado que se encuentra a muy altas temperaturas y consta de una mezcla de protones, electrones libres y átomos neutros que se desplazan a grandes velocidades (plasma de hidrógeno). Es la forma de materia más abundante en el universo.

Rpta.: D

Resolución 50: Los materiales refractarios son productos cerámicos derivados de materiales arcillosos y de otras materias primas que tienen la propiedad de resistir temperaturas muy elevadas (por definición, de al menos 1580 °C) sin fundirse, sin romperse y sin deformarse

Rpta.: D

Resolución 51: Analizando las proposiciones:

(FALSA): La capacidad de los metales para resistir la corrosión es dependiente de su posición en la llamada serie electroquímica. Sin embargo, el orden en esta serie puede variar bajo condiciones corrosivas especiales, como por ejemplo el agua de mar.

(VERDADERO): El hierro y el acero son los materiales de construcción más comunes, y sus características de corrosión en aguas neutras son importantes. En aguas neutras libres de oxígeno disuelto, la corrosión es generalmente insignificante. La tasa de la corrosión aumenta en proporción con la cantidad de oxígeno disponible. La tasa de la corrosión tiende a aumentar también con el aumento de temperatura. En aguas ácidas, la corrosión puede ocurrir incluso sin la presencia del oxígeno.

(VERDADERO): La corrosión puede definirse como la relación química o electrolítica de un metal o aleación con su medio circundante con el consiguiente deterioro de sus propiedades.

Rpta.: C

Resolución 52: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO): La corrosión es el tránsito de un metal de su forma elemental a su forma iónica o combinada con transferencia de electrones a un no metal como el oxígeno o el azufre, formando óxidos y sulfuros.

(VERDADERO): El proceso de corrosión es natural y espontáneo (potencial de reacción positivo).

(FALSO): El Zn presenta menor potencial de reducción (mayor potencial de oxidación) que la Ag y el Cu, por lo que el Zn se corroe con mayor facilidad.

Rpta.: D

Resolución 53: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO): En la corrosión de un metal, el metal se oxida y el oxígeno del aire se reduce

(VERDADERO): En algunos casos como el aluminio, al corroerse el metal se forma una cara de óxido de aluminio Al_2O_3 que protege al metal de la corrosión.

(VERDADERO): La corrosión es un problema industrial importante, pues puede causar accidentes (ruptura de una pieza) y, además, representa un costo importantes (se calcula que en pocos segundos se corroen cinco toneladas de acero en el mundo).

Rpta.: D

Resolución 54: Analizando las proposiciones:

(FALSO): La biotecnología ha sido utilizada por el hombre desde los comienzos de la historia en actividades tales como la preparación del pan y de bebidas alcohólicas o el mejoramiento de cultivos y de animales domésticos.

(VERDADERO): El descubrimiento de que el jugo de uva fermentado se convierte en vino, que la leche puede convertirse en queso o yogurt, o que se puede hacer cerveza fermentada soluciones de malta y lúpulo fue el comienzo de la biotecnología

(VERDADERO): Una manera de luchar contra la corrosión es cambiando el sentido de la corriente en la pila de corrosión formada. Este es el principio de la protección catódica. El metal de oxidación más fácil se llama ánodo de sacrificio

Rpta.: C

Resolución 55: Analizando las proposiciones

(VERDADERO): Los conductores eléctricos, son materiales que conducen electricidad, y lo importante es que al pasar la corriente por ellos, toda la energía de los electrones se disipa en forma de calor o en forma de luz. Sin embargo algunos de estos materiales conductores, cuando les bajamos la temperatura resulta que ya no tienen resistencia al paso de la corriente. Esta propiedad se conoce como superconductividad

(FALSO): El concepto de nanotecnología engloba aquellos campos de la ciencia y la técnica en los que se estudia, se obtiene y se manipula de manera contro-lada, materiales, sustancias y dispositivos de muy reducidas dimensiones, a escala nanométrica. Esto nos llevaría a la posibilidad de fabricar materiales y máquinas

E&M

a partir del reordenamiento de átomos y moléculas.
(VERDADERO): Una celda de combustible es un dispositivo electroquímico de conversión de energía similar a una batería, pero se diferencia de esta última en que está diseñada para permitir el reabastecimiento continuo de los reactivos consumidos.

Rpta.: A

Resolución 56: De las alternativas, los enantiómeros no son polímeros; son compuestos cuyas moléculas son ópticamente activas (isómeros ópticos). Los compuestos con la propiedad de construir imagen al espejo de su propia estructura, sin ser superponibles entre si, se llaman enantiómeros o enantiomorfos

Rpta.: D

Resolución 57: De las alternativas, las enzimas (biocatalizadores), tras experimentar miles de años de evolución, consiguen realizar muchas transformaciones en condiciones mucho más extremas y con una alta eficiencia por lo que el proceso de corrosión sería más rápido

Rpta.: E

Resolución 58: El desecho radiactivo más peligroso es el de alto nivel (generado en el ciclo de combustible nuclear) y el combustible nuclear agotado. Las centrales nucleares de todo el mundo producen aproximadamente unos 10000 metros cúbicos por año. Esto representa un 99% de todos los radionúclidos que se deben eliminar.

Rpta.: C

Resolución 59: El hierro y el acero son los materiales de construcción más comunes, y sus características de corrosión en aguas neutras son importantes. Cuando el acero se corroe, el oxígeno es un factor importante. En aguas neutras libres de oxígeno disuelto, la corrosión es generalmente insignificante. La tasa de la corrrosión tiende a aumentar también con el aumento de la temperatura. En aguas ácidas (pH < 4), la corrosión puede ocurrir incluso sin la presencia del oxígeno.

Rpta.: D

Resolución 60: Analizando las proposiciones:
(VERDADERO): El aporte de la biotecnología moderna, es que actualmente el hombre no sólo sabe como usar las células u organismos que le ofrecen la naturaleza, sino que ha aprendido a modificarlos y manipularlos en función a sus necesidades.
(FALSO): Los polímeros termoestables o termofijos al ser calentados por primera vez, forman entrecruzamientos de sus cadenas macromoleculares, transformándolos en infusibles e insolubles.
(VERDADERO): El hierro galvanizado se produce recubriendo el hierro con una placa delgada de cinc. Como el cinc se encuentra más arriba en la tabla de potenciales de reducción se oxida más fácilmente; en este caso el hierro actúa como cátodo en la corrosión electroquímica.

Rpta.: C

NIVEL AVANZADO

Resolución 61: El material extraído de los yacimientos conteniendo el o los minerales de interés económico constituye la denominada "mena", la misma que está formada por el mineral valioso y la "ganga", que viene a ser la parte complementaria y que constituye el material estéril de la mena

Rpta.: E

Resolución 62: Analizando las proposiciones:
A) **(VERDADERO):** Cuando el mineral valioso se encuentra diseminado, la explotación de estos yacimientos es a "tajo abierto", como en el caso de los yacimientos de hierro de Marcona
B) **(VERDADERO):** Cuando el mineral valioso se encuentra formando vetas, la explotación de estos yacimientos es por socavones, "minas" (laboreo subterráneo), como es el caso del yacimiento polimetálico (Pb, Ag, Zn) de Milpo en Cerro de Pasco.
C) **(VERDADERO):** La "ganga" constituye el material estéril de la mena.
D) **(VERDADERO):** La metalurgia es el conjunto de operaciones y procesos que tienen por objeto extraer el metal o los metales a partir de los minerales valiosos presentes en la mena
E) **(FALSO)** Los minerales son aquellos a partir de los cuales se pueden extraer uno o varios elementos. Estos minerales forman parte de la corteza terrestre y, cuando se presentan en lugares de valor económico, se denominan yacimientos.

Rpta.: E

E&M

Resolución 63: En el proceso de tostación, la mena concentrada se calienta en contacto con el aire, para convertir los sulfuros en óxidos, ejemplos:

- Tostación moderada de la Galena (PbS)

$$2PbS_{(s)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \rightarrow Pb_{(s)} + PbSO_4 + SO_{2(g)}$$

- Tostación de la Blenda (ZnS)

$$2ZnS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2ZnO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$$

- Tostación de la Calcopirita ($CuFeS_2$)

$$2CuFeS_{2(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + 2CuS_{(s)} + 2SO_{2(g)}$$

Rpta.: C

Resolución 64: Analizando las proposiciones.

I. **(VERDADERO):** Las aleaciones son mezclas de 2 o más metales efectuados por medio de la fusión, constituyendo soluciones sólidas.

II. **(VERDADERO):** En la metalurgia del hierro, el monóxido de carbono actúa sobre los óxidos reduciéndolos.

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(l)} + 3CO_{(g)}$$

III. **(FALSO):** Los minerales son sólidos naturales inorgánicos, pudiendo ser elementos, como en el caso del diamante (C) o compuestos químicos como en el caso de la halita (NaCl)

IV. **(FALSO):** La metalurgia es el conjunto de operaciones y procesos que tienen por objeto extraer el metal o los metales a partir de los minerales valiosos presentes en la mena. La ciencia que estudia a los minerales se denomina Mineralogía.

Rpta.: D

Resolución 65: El oro se presenta en algunos minerales comunes tales como electrum (Au – Ag), calaverita ($AuTe_2$). Generalmente se encuentra en estado nativo, asociado en yacimientos primarios (minerales de Ag y Cu), en yacimientos polimetálicos (minerales de Pb y Zn), en yacimientos secundarios (diseminados de baja ley). En otros casos se encuentra en vetas asociado a minerales como pirita (FeS_2), arsenopirita, galena y blenda.

Entre los procesos más importantes que permiten la extracción del oro tenemos.

a) **AMALGAMACIÓN.-** Es un proceso en el cual, los metales nativos son separados de los minerales no metálicos que forma la ganga. Las arenas o rocas pulverizadas se lavan previamente, luego se amalgama por disolución acuosa con el mercurio, posteriormente se destila y se separa al oro, el Hg líquido es recuperado.

b) **CIANURACIÓN.-** El oro presente en la roca, previamente molida, es separado de ella mediante la disolución con cianuro de socio (NaCN) o de potasio (KCN), en un medio alcalino (entre 10 y 11 de pH)

$$4Au_{(s)} + 8KCN_{(ac)} + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 4K[Au(CN)_2]_{(ac)} + 4KOH_{(ac)}$$

c) **REDUCCIÓN.-** Posteriormente las disoluciones de oro cianuradas se reducen con polvo de zinc, produciendo un precipitado a esto se conoce como "proceso Merril Crowe".

$$Zn_{(s)} + 2K[Au(CN)_2]_{(ac)} \longrightarrow 2Au_{(s)} + K_2[Au(CN)_4]_{(ac)}$$

d) **ABSORCIÓN SOBRE CARBÓN ACTIVADO.-** El principio de la recuperación del oro por el carbón activado radica en las propiedades que tienen las materias carbonaceas activadas de absorber el oro contenido en las disoluciones de cianuro. El carbón activado usado en la industria minera es preparado a partir del carbón vegetal tal como la cáscara de coco y pepa de melocotón tratado especialmente para desarrollar porosidad y por lo tanto su capacidad de absorción.

Rpta.: B

Resolución 66: La última etapa de la **metalurgia del cobre** se denomina refinación electrolítica, donde por principios electroquímicos (acción de la corriente eléctrica), el "Cobre Blíster" se disuelve dentro de las celdas electrolíticas; los ánodos de Cu impuro se oxidan a Cu^{2+} y pasan a través de la solución de $CuSO_4$ hacia el cátodo en el cual se reduce a Cu electrolítico (99,9% de pureza).

En la **metalurgia del cinc**, la "calcina" formada luego del proceso de tostación del mineral, es lixiviada (disuelta) con ácido sulfúrico para tomar una solución de sulfato de cinc (ZnSO4), esta solución pasa a una etapa de purificación donde es separado de otros elementos no deseables, precipitándolos como sulfatos insolubles. $ZnO_{(s)} + H_2SO_{4(ac)} \longrightarrow ZnSO_{4(ac)} + H_2O_{(l)}$

La solución purificada se somete a **electrodeposición** en donde al suministrarse corriente eléctrica, los iones de cinc se adhieren al cátodo, que es una plancha de acero inoxidable formando una lámina de cinc de alta pureza. Estas láminas se retiran, se funden y se moldean en lingotes para su comercialización.

Rpta.: C

Resolución 67: De las alternativas, podemos indicar que la metalurgia del hierro se denomina **SIDERURGIA.** Los minerales de hierro que constituyen la mena son **magnetita** y la **hematita**, que tienen propiedades magnéticas en mayor o menor grado, propiedades que se utilizan para elevar sus leyes por concentración magnética. La extracción del hierro se realiza principalmente en el "alto horno".

La **cerusita** (conocida como mena blanca de plomo) es un mineral consistente en carbonato de plomo ($PbCO_3$), y constituye una de las menas más importantes en la metalurgia del plomo.

Rpta.: D

E&M

Resolución 68: Analizando las alternativas:

A) **(FALSO)** El oro se presenta en algunos minerales comunes tales como electrum (Au Ag), calaverita ($AuTe_2$) Generalmente se encuentra en estado nativo, asociado en yacimientos primarios (minerales de Ag y Cu), en yacimientos polimetálicos (minerales de Pb y Zn), en yacimientos secundarios (diseminados de baja ley). En otros casos se encuentra en vetas asociado a minerales como pirita (FeS_2), arsenopirita, galena y blenda.

La plata se encuentra en estado nativo y también formando parte de los siguientes minerales: argentita (Ag_2S), cerargirita (AgCl), pirargirita ($AgSbS_3$)

B) **(FALSO)** La **calcopirita** es la principal **mena de cobre.** Casi dos tercios de su peso son de hierro y cobre, ambos metales de gran aplicación industrial, pero por su valor en el mercado es extraído el cobre con alto rendimiento económico Los **minerales de hierro** que constituyen la mena son **magnetita** y la **hematita.**

C) **(FALSO)** La **galena** es una de las **principales menas de plomo.** Su fórmula química es PbS, contiene 86,6% de plomo con pequeñas cantidades de cadmio, antimonio, bismuto y cobre.

D) **(FALSO)** El material extraído de un yacimiento conteniendo el o los minerales de interés económico constituyen la denominada **"mena"**; generalmente los minerales contienen grandes sustancias extrañas como rocas, arena, arcilla y caliza, lo que se conoce como ganga. La ganga se encuentra mezclado con el mineral valioso, el cual es necesario separarlo.

E) **(FALSO)** En el proceso de tostacion la mena concentrada se calienta en contacto con el aire para convertir los sulfuros en óxidos

Rpta.: E

Resolución 69: **Ecología:** Corresponde a la ciencia que estudia las relaciones que existen entre los seres vivos y el medio físico o biológico en el que se desarrollan.

* La palabra ecología deriva de oikos casa, logos estudio
* Se circunscribe a sistemas ecológicos (ecosistemas), el cual incluye las condiciones físicas y los elementos
  bióticos: vivos
  abióticos: no vivos.

Rpta.: E

Resolución 70: Cuando hablamos de contaminación o polución nos referimos a cualquier tipo de agente, que daña el ecosistema afectando a los seres vivos.

Rpta.: C

Resolución 71: Respecto a las proposiciones:

I **(VERDADERO):** El reconocimiento de la combustión completa de un hidrocarburo se verifica por los productos que son. CO_2 y H_2O.

II **(VERDADERO)** La combustión incompleta ocurre cuando el proceso se desarrolla con deficiencia de O_2, esto se evita aumentando su concentración.

III **(FALSO)** El N_2 del aire es inerte a temperaturas bajas por lo que en los procesos de combustión no forman compuestos salvo que la temperatura sea muy alta

Rpta.: C

Resolución 72: Los contaminantes primarios son sustancias arrojadas al aire atmosférico por las fábricas y automóviles gases de nitrógeno ($NO_{(g)}$), gases de azufre ($SO_{2,g)}$), monóxido de carbono ($CO_{(g)}$) e hidrocarburos (C_xH_y). Todos éstos tienen acción tóxica al ser respirados por el hombre. Analizando las proposiciones:

I. VERDADERO.
II. VERDADERO.
III. FALSO.

Rpta.: B

Resolución 73: Analizando las proposiciones

I **(VERDADERO):** Como toda materia viva contiene algo de azufre y nitrógeno, también los combustibles fósiles (formados hace millones de años) contienen impurezas de azufre y nitrógeno
En la industria en general, los compuestos del tipo SOx y NOx forman parte de los gases efluentes, que son arrojados a la atmósfera por las chimeneas.

II. **(VERDADERO):** Los gases del tipo NO_x y SO_x al entrar en contacto con la lluvia se transforman respectivamente en:

$$H_2O + NO_x \longrightarrow HNO_3$$
$$H_2O + SO_x \longrightarrow H_2SO_4$$

III **(FALSO):** El NO y el NO_2 son compuestos muy reactivos y ocasionan daños considerables a plantas y animales.

Rpta.: C

Resolución 74: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)** Hasta la revolución industrial, la pureza de la atmósfera sólo era alterada por causas naturales, como las erupciones volcánicas.

II. **(VERDADERO)** La combustión de hidrocarburos en vehículos y fábricas emiten contaminantes como el SO_2; NO_2; CO; CO_2

III. **(FALSO)**

Rpta.: D

E&M

Resolución 75: Analizando las proposiciones

I. **(FALSO):** Los componentes de la lluvia ácida son los ácidos de azufre y nitrógeno: H_2SO_4 y HNO_3

II. **(VERDADERO):** La lluvia ácida es un efecto de contaminacion secundaria ya que no la producen directamente los contaminantes atmosféricos sino que es el resultado de la reacción química de algunos gases (óxido de azufre y de nitrógeno) en contacto con el vapor de agua. Las reacciones se producen sobre las áreas donde se hallan emisiones de gases, como centrales termoeléctricas o complejos industriales que usan combustibles fósiles.

III **(VERDADERO):** La producción de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles que contienen impurezas de azufre, emite SO_2; que es un contaminante primario que genera lluvia ácida.

Rpta.: D

Resolución 76: Analizando las proposiciones:

I **(VERDADERO):** Los efluentes domésticos e industriales antes de ser vertidos a los ríos o mares deben ser tratados en lagunas de oxidación para que luego se puedan usar en regadíos.

II **(VERDADERO):** El tratamiento de los sólidos y la basura puede producir humus empleando lombrices y biogás como combustible

III **(VERDADERO):** El reciclaje de materiales no biodegradables como el vidrio, plásticos y metales alivia la acumulación de sólidos

Rpta.: A

Resolución 77: Los pesticidas, su uso exagerado provoca la muerte del suelo, contamina la producción agrícola, daña la fauna acuática por filtración y la mayor resistencia de plagas.

Las enfermedades infecciosas son provocadas por aguas servidas (alcantarilla)

Rpta.: E

Resolución 78:

I La contaminación sónica, debido a la presencia de focos productores de altos decibeles, que perturban, desequilibran y destruyen la calma relativa de un determinado lugar.

II. Los contaminantes del agua más importantes son los vertidos de desechos industriales y de aguas servidas

III El suelo se contamina principalmente por actividades industriales, vertidos de residuos sólidos, fertilizantes químicos y actividades ganaderas.

IV. Los contaminantes principales son los productos de procesos de combustión (CO_2, SO_2 y NO_X)

Rpta.: A

Resolución 79: La contaminación radiactiva es producida por manipulación de sustancias radiactivas y pruebas nucleares, involucra contaminación severa del aire, agua y suelo, siendo sus efectos: Acortamiento de la vida, leucemia, daño de la piel, ojos y contaminación de alimentos

Debido a que solo algunos pases manipulan grandes cantidades de sustancias radiactivas y poseen armamento de este tipo no es un caso crítico de contaminación.

Rpta.: E

Resolución 80: La eutroficación es un proceso natural de envejecimiento de mares y lagos por acumulación de materia orgánica que se descompone y se acumula en el fondo: esto no es problema de contaminación del agua, el problema se inicia cuando los nutrientes producidos por el hombre originan una rápida eutroficación que ocasiona el florecimiento de algas y muerte de peces

Rpta.: A

Resolución 81: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO):** El monóxido de carbono se obtiene a partir de la reacción incompleta según la siguiente reacción:

$$C_xH_y + O_2 \longrightarrow CO + CO_2 + H_2O + Calor$$

II. **(VERDADERO):** Estos gases son muy nocivos y se producen por reacción directa del nitrógeno y oxígeno atmosféricos, favorecidos por altas temperaturas. $O_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

III. **(VERDADERO):** Reacciones químicas por quema de carbón:

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

Reacción por calcinación de minerales sulfurados:

$$ZnS_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + ZnO_{(s)}$$

IV. **(VERDADERO):** Son compuestos binarios formados por carbono e hidrógeno, los más perjudiciales son solventes orgánicos.

V. **(VERDADERO):** Son elementos químicos de alta peligrosidad para la salud humana.

Rpta.: E

Resolución 82: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO):** El objetivo de reciclaje en la reutilización de los materiales tratándolos con un simple cambio físico, ahorrando energía y protegiendo el medio ambiente.

E&M

II. **(VERDADERO):** Mientras más tiempo demore en degradarse un material más perjudicial es para el medio ambiente es el caso de:

Plástico 500 anos
Vidrio: No se degrada

III. **(VERDADERO):** A nivel mundial el vidrio sólo se recicla en un 20%.

Rpta.: C

Resolución 83: Analizando los contaminates:

a) **Clorofluorocarbonos (CFCs):** Compuestos orgánicos halogenados, actualmente su uso está prohibido, se empleaban como gases para sistemas de refrigeración, propulsores para aerosoles, entre otros. Los NO_x y los CFCs liberan NO y radicales de cloro, respectivamente, que actúan como catalizadores de la composición del O_3 en O_2, originando la **ruptura de la capa de ozono.** Debido a una reacción en cadena, cada radical Cl• es capaz de destruir más de 10^5 moléculas de O_3.

b) **CO2(g), H2O(v):** Son los gases que más contribuyen al **incremento del efecto invernadero** y, por ende, del calentamiento global, fenómeno que se deriva de la retención por estos gases de la radiación infrarroja proveniente de la energía solar; ocasionando un cambio climático que se refleja en la disminución del volumen de las corrientes de agua dulce en el planeta.

c) **$SO_{2(g)}$, $N_2O_{5(g)}$:** Las erupciones volcánicas y los humos producto de la tostación de metales sulfurados contienen $SO_{2(g)}$, en este último caso, si no es tratado adecuadamente escapa a la atmósfera, donde se oxida para formar $SO_{3(g)}$, el que a su vez, en contacto con la humedad se convierte en H_2SO_4, el cual precipita al suelo como **lluvia ácida** con el efecto indicado

Independientemente de lo antes expresado, la mayor fuente generadora de **lluvia ácida** es la combustión de combustibles fósiles (carbón, gasolina, etc.) que contienen compuestos sulfurados que se convierten en $SO_{2(g)}$, el mismo que se convierte en ácido sulfúrico según el proceso antes detallado Por otro lado el nitrógeno y oxígeno del aire en contacto con los motores de combustión producen los diversos óxidos de nitrógeno que se acumulan en la armósfera los cuales en contacto con el agua condensada de las nubes producen HNO_3 (ácido nítrico) y HNO_2 (ácido nitroso) contribuyendo en la formación de la **lluvia ácida.**

La lluvia ácida también es un contaminante de las aguas, toda vez que a un pH inferior a 4,0 perecen todos los vertebrados acuáticos, la mayoría de los invertebrados y algunos microorganismos.

d) **Detergentes:** Los detergentes contienen polifosfatos como aditivos, los cuales son aprovechados como alimentos por determinadas algas acuáticas, las que al proliferar en la superficie de un lago impiden el paso de la luz solar y de oxígeno ambiental, causando la muerte de los demás organismos lacustres, proceso al que se denomina **eutrofización.**

e) **$NO_{x(g)}$, COVs (compuestos orgánicos volátiles):** El smog fotoquímico es un producto de la contaminación urbana, de origen industrial y la actividad automotor. Consiste en una combinación de $NO_{x(g)}$ y compuestos orgánicos volátiles (como el tolueno, por ejemplo) que, catalizados por la radiación solar, forman O_3 y nitrato de peroxiacetilo [$CH_3COO - O \cdot NO_2$]. Esta mezcla compleja reduce la visibilidad, irrita los ojos y el aparato respiratorio, siendo los más perjudicados las personas de edad avanzada, niños, y, personas con problemas cardiacos o pulmonares como enfisema, bronquitis y asma.

Relacionando correctamente:

a) Clorofluorocarbonos	(c) lluvias ácidas.
b) $CO_{2(g)}$, $H_2O_{(v)}$	(e) smog fotoquímico
c) $SO_{2(g)}$, $N_2O_{5(g)}$	(d) eutrofización.
d) Detergentes biodegradables	(a) ruptura de la capa de ozono.
e) $NO_{x(g)}$, COVs	(b) incremento del efecto invernadero

Rpta.: B

Resolución 84: Bacterias, virus y protozoos transmiten enfermedades como el coléra, tifus, hepatitis, etc. Son microorganismos patógenos (e). Ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo son sustancias químicas inorgánicas (d). Heces de los seres humanos, ganado, residuos de alimentos, entre otros. Son los desechos orgánicos (b), los nitratos y fosfatos en cantidad excesiva producen el crecimiento desmesurado de algas (eutrofización), son nutrientes vegetales inorgánicos (c), y petróleo, gasolina, plásticos son compuestos orgánicos (a).

Relacionando correctamente·

a) Compuestos orgánicos	(e) Bacterias, virus, protozoos.
b) Desechos orgánicos	(d) Ácidos, sales y metales tóxicos.
c) Nutrientes vegetales inorgánicos	(a) Heces y residuos de alimentos.
d) Sustancias químicas inorgánicas	(b) Nitratos y fosfatos (Eutrofización).
e) Microorganismos patógenos.	(c) Petróleo, gasolina, plásticos, etc.

Rpta.: B

Resolución 85: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO):** Por ser parientes cercanos al grafito, sería de esperar que parte de las propiedades de los nanotubos fueran semejantes a la del grafito, pero en realidad no es así; son de color marrón oscuro (el grafito es negro), lo que indica que aunque absorbe gran cantidad de las radiaciones del espectro visible, no absorben todas, y eso nos dice que su estructura electrónica es diferente a la del grafito.

E&M

II. **(VERDADERO):** Los nanotubos se caracterizan por presentar una gran complejidad electrónica, pueden comportarse como metálicos, semimetálicos o aislantes, hasta presentar en algunos casos superconductividad. Este amplio margen de conductividades viene dado por relaciones fundamentalmente geométricas, es decir, en función de su diámetro, helicidad y el número de capas de su composición

III. **(VERDADERO):** Los nanotubos de carbono poseen una elevada área superficial, su estructura porosa y en capas es ideal para almacenar diversos elementos y sustancias químicas, absorben gases como, por ejemplo, el $H_{2(g)}$. En estudios recientes los nanotubos han sido empleados como absorbentes de nicotina y alquitrán del humo de los ciga-rrillos, tintas reactivas, compuestos orgánicos volátiles, etc

Rpta.: A

Resolución 86: Analizando las proposiciones

I. **(VERDADERO):** La fabricación de pan y cerveza que se basa en el empleo de células de levadura es un proceso biotecnológico

II. **(FALSO):** La biorremediación está referida al uso de sistemas biológicos para la reducción de la polución del aire o de los sistemas acuáticos y terrestres.

III. **(VERDADERO):** La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos, células vegetales o animales.

Rpta.: B

Resolución 87: Los polímeros son moléculas de elevada masa molar (macromoléculas) formadas por la unión mediante enlaces covalentes, de una o varias unidades simples llamadas monómeros. Los polímeros presentan diversas clasificaciones sin que sean excluyentes entre sí

* Según su origen. Pueden ser naturales (proteínas, polisacaridos, etc.) y sintéticos (poliestireno, policloruro de vinilo, etc.)
* Según su mecanismo: pueden ser de adición. Esta polimerizacion se genera cuando un catalizador inicia la reacción y se da mediante un mecanismo radicalario. La otra polimerización es de condensación, lo cual implica la formación del polímero y una molécula de agua
* Según sus aplicaciones: Pueden ser elastómeros, adhesivos, fibras, plásticos entre otros.
* Según su compotamiento: Pueden ser elastómeros, termoestables, termoplásticos con la temperatura.

Según el concepto y la clasificación planteada se tiene

I. Correcta II Incorrecta III Correcta

Rpta.: D

Resolución 88: Los polímeros son macromoléculas de elevado peso molecular que pueden ser de naturaleza orgánica e inorgánica. Están formadas por monómeros los cuales están unidas mediante enlaces covalentes. Las reacciones que se llevan a cabo para la síntesis es la polimerización, dentro de las cuales existen dos predominantes la polimerización por condensación o polimerización por adición. Analizando cada afirmación.

I. Un polímero es una especie de alta masa molar. Es verdadero.

II. Entre otras posibilidades, pueden obtenerse por reacciones de adición o condensación. Es verdadero.

III Sólo existen polímeros orgánicos. Es falso

Rpta.: B

Resolución 89: Tenemos la semirreacción de la celda de combustión:

$$2H_{2(g)} + 4OH^- \longrightarrow 4H_2O + 4e$$

Para determinar el volumen de hidrógeno producido, determinaremos primero se masa, para lo cuál consideremos la ecuación que describe la primera ley de Faraday:

$$m = \frac{Eq - g \bullet I \bullet t}{96500} \qquad .....(\alpha)$$

Donde : m : masa depositada o consumida

Eq g : equivalente gramo = $\frac{\tilde{M}}{\theta}$

(M masa molar, θ: numero de electrones transferidos).

I: Intensidad de corriente (Amperios).

t tiempo (s)

Del problema se tienen los siguientes datos:

I = 8,5 A t = 3 horas <> 10800 seg

Reemplazando los valores en (α):

$$H_2 \text{ consumido} = \frac{\binom{4}{4} \bullet 8{,}5\,A \bullet 10800\ seg}{96500}$$

$m\ H_2 = 0{,}95$ g

Finalmente, para determinar el volumen de hidrogeno consumido, procederemos a utilizar la ecuación de estado de un gas ideal, el cual está dado por:

$$PV = RTn \qquad .....(\beta)$$

Donde : P presión.

V : volumen

R : constante universal de los gases.

T Temperatura

n: moles de sustancia

E&M

En el problema nos piden determinar el volumen a condiciones normales, es decir: Presión: 1 atm

Temperatura: 273K

Reemplazando en (β) tenemos:

$$1\,atm \times V = \left(0{,}082\ \frac{atm\,L}{mol\,K}\right)(273\ K)\left(\frac{0{,}95\ g}{2\ g/mol}\right)$$

$$V = 10{,}63\ L$$

Rpta.: D

Resolución 90: La corrosión se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por parte de su entorno. De manera más general, puede entenderse como la tendencia general que tiene los materiales a buscar su forma más estable

La velocidad a la que tiene lugar la corrosión dependerá en alguna medida de la temperatura y la salinidad, y de la concentración del fluido en contacto con el metal

En la corrosión de algunos metales, como es el caso del aluminio, se forma una capa de óxido muy fina que impide el contacto entre el oxígeno del aire y el aluminio, por lo que podemos considerar la formación de una capa protectora que disminuye el proceso de corrosión.

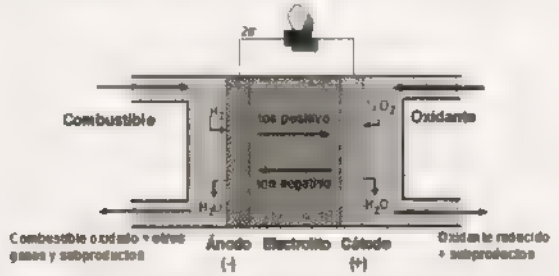
I. **CORRECTA:** En la corrosión del hierro, el hierro se oxida y el oxígeno del aire se reduce.

II. **CORRECTA:** En la corrosión del aluminio se forma el Al_2O_3 que actúa como una capa de pintura protegiendo al aluminio de la corrosión.

III. **CORRECTA:** Los costos de la corrosión implican la prevención como las técnicas de protección, el reemplazo de materiales, etc.

Rpta.: E

Resolución 91: Analizamos el siguiente esquema de una celda de combustible ($H_2 - O_2$):



Semirreacciones: anódica: $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e$

catód.ca $4H^+ + 4e^- + O_2 \rightarrow 2H_2O$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ + energía eléctrica

Analizando las proposiciones:

I. **CORRECTA:** Se producen dos reacciones:
   - oxidación del hidrógeno (combustible).
   - reducción del oxígeno (comburente)

II. **CORRECTA:** El H_2O es el único producto.

III. **INCORRECTA:** La principal energía liberada es la eléctrica.

Rpta.: A

Resolución 92: Analizando las proposiciones:

I. **CORRECTO:** El etileno y el estireno son los monómeros del polietileno y poliestireno respectivamente.

II. **CORRECTO:** El caucho se obtiene del látex exudado por ciertas plantas tropicales

III **CORRECTO:** El polipropileno se obtiene por polimerización del monómero propileno.

Rpta.: E

Resolución 93: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERA):** La nanotecnología permite trabajar y manipular la materia a nivel nanométrico, es decir, sus estructuras moleculares.

II. **(VERDADERA):** Son técnicas que se plican a nivel de nanoescala (10^{-9} m).

III. **(VERDADERA):** El estudio nanométrico de la materia ha permitido fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas obteniendo nuevas propiedades únicas y extraordinarias.

Rpta.: A

Resolución 94: La corrosión metálica es definida como el deterioro de un material metálico a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. Este deterioro es un problema industrial importante ya que causa accidentes (ruptura de piezas), reemplazo de piezas (costos), mantenimiento de materiales, etc.

Siendo un problema electroquímico, la corrosión puede controlarse interfiriendo la posibilidad de formar los mecanismos de corrosión, es decir evitando el flujo de electrones que se originan cuando se dan las condiciones para formar pequeñas celdas galvánicas en el metal (por acción de otros metales y el entorno).

Así, formas para evitar la corrosión pueden ser:

I. Aislamiento eléctrico del material, es decir cubrir la superficie, metálica con otro material más resistente a la oxidación, como por ejemplo el cobre, ya que: $E^o_{oxid}(Cu) < E^o_{oxid}(Fe)$

II. Formación de aleaciones fuertemente resistentes a la corrosión mediante el uso de metales como cromo y níquel (aceros inoxidables).

E&M

III. Cambiando el sentido de la corriente en la pila de corrosión, conectando eléctricamente la pieza metálica a proteger con otro metal más activo (que se oxida más fácilmente), como por ejemplo el magnesio o cinc, lo que convierte al hierro, por ejemplo, de "zona anódica" (se oxida) a "zona catódica" (no se afecta).

Luego las proposiciones dadas son:

I. CORRECTA.
II. CORRECTA.
III. CORRECTA.

Rpta.: E

Resolución 95: Polímeros: Son macromoléculas formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros mediante reacción de polimerización.

Ejemplo.

$$n(CH_2 = CH_2) \xrightarrow{\text{catalizador}} -CH_2 - CH_2 -_n$$

Eteleno (monómero) → Polieteleno (polímero)

Analizando las proposiciones

I. **COPOLÍMERO:** Macromoléculas formadas por 2 o más monómeros diferentes.
tipos: –A – B – A – B– : alternado –A – B – B – B– : aleatorio
–A – A – B – B– : bloque –A(B) – B – A(B) – B– : ramificado

II. **HOMOPLÍMERO:** Macromolécula formada por la unión de un gran número de monómeros iguales.

III. **MONÓMERO:** Molécula de pequeña masa molar, que por lo general es un alqueno. $-A - A - A - A - <> -(A)-_n$

Relacionando correctamente: Ic – IIb – IIIa

Rpta.: E

Resolución 96: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERA):** Los cristales líquidos son sustancias que presentan propiedad dual del sólido cristalino (anisotropía, ordenamiento regular, etc.) y de líquido (fluidez).

II. **(VERDADERA):** Los polímeros son macromoléculas que se forman por la unión de grandes cantidades de unidades mínimas repetitivas denominadas monómeros.

III. **(FALSA):** El plasma está constituido por átomos ionizados (cationes) y electrones, debido a que están altamente energizados ya sea por alta temperatura o alto voltaje

Rpta.: C

Resolución 97: La nanotecnología es el estudio, la manipulación, creación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala.

Los nanotubos de carbono son estructuras nanoscópicas tubulares que se obtienen a partir del gráfico. Son una forma alotrópica artificial del carbono.

Analizando las proposiciones:

I. **CORRECTA:** Los nanotubos de carbono son 100 veces más resistentes que el acero y 6 veces más ligeros que aquel.

II. **CORRECTA:** Cuando se manipula la materia a nanoescala, demuestra propiedades totalmente nuevas; por ello la nanotecnología se usa para crear materiales, aparatos y siste,as novedosos y poco costosos con propiedades únicas

III. **CORRECTA:** La gran superficie y estructura tubular de los nanotubos de carbono hacen que puedan ser útiles para el almacenamiento de hidrógeno.

Rpta.: E

Resolución 98: La biotecnología consiste en utilizar células vivas, cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o animal, o desarrollar un microorganismo para utilizarlo con un propósito específico. Ancestralmente, ya se conocía el beneficio de esta técnica (la fermentación); hoy en día se logra modificar las cualidades genéticamente o sintetizar productos biodegradables

Rpta.: B

Resolución 99: Los superconductores permiten el flujo de electrones sin fricción. Esta propiedad (superconductividad) se presenta en determinados materiales pero solamente cuando se enfrían por debajo de una temperatura determinada llamada temperatura de transición superconductora. Al utilizar materiales que conduzcan la electricidad sin resistencia se puede ahorrar una gran cantidad de energía en muchas aplicaciones

De lo expuesto, sólo I y II son correctos.

Rpta.: E

Resolución 100: Una celda de combustible en un dispositivo electroquímico que convierte la energía química de una reacción directamente en energía eléctrica, empleando combustibles convencionales, como el hidrógeno y el metano.

En estas pilas la corriente se genera a medida que los reactivos van alimentando las pilas. Estas pilas son como las galvánicas, solo que se usan gases. La difusión de los gases en las pilas de combustible requiere que estos gases se difundan a través de un líquido que sea electrolito. Se usan electrodos porosos para ampliar las áreas de contacto entre el combustible gaseoso, el líquido electrolito y el electrodo sólido.

Uno de los sistemas más eficientes para usar metano como combustible, es en la pila combustible metano – oxígeno. La reacción en los electrodos de esta pila, durante la descarga, puede representar como:

$$CH_{4(g)} + 10OH^-_{(ac)} \rightarrow CO^{2-}_{3(ac)} + 7H_2O_{(l)} + 8e$$

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH_{(ac)}$$

Por lo expuesto, sólo I y III son correctas.

Rpta.: D

PROBLEMAS

NIVEL BÁSICO

1. El sulfuro de cinc que se encuentra en la naturaleza, en minería se conoce como

   A) Fluorita B) Galena C) Pirita
   D) Blenda E) Silvita

2. Se tiene una aleación de 70% de cobre y 30% de cinc. Diga usted, si ésta muestra química es:

   A) Un mineral de cinc.
   B) Una combinación química de ambos metales.
   C) Una mezcla homogénea de ambos metales
   D) Un subproducto de la refinación de cobre.
   E) Un mineral de cobre.

3. El latón es una aleación de los siguientes elementos:

   A) cobre y estaño
   B) hierro y carbón
   C) cobre y cromo
   D) cobre y cinc
   E) estaño y cinc

4. El bronce es una..... conocida desde la antigüedad. Esta..... está constituida por..... y .....

   A) aleación – aleación – cobre – estaño cinc.
   B) mezcla – mezcla - cobre – estaño – cinc
   C) aleación – aleación cobre – plomo hierro.
   D) amalgama – amalgama – cobre – mercurio - cinc.
   E) amalgama - amalgama – cobre estaño mercurio.

5. En relación a la disminución de la capa de ozono, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).
   I. Produce la lluvia ácida
   II. Ocasiona cáncer a la piel.
   III Los clorofluorocarbonos afectan la capa de ozono.

   A) FVF B) FVV C) VFF
   D) VFV E) VVF

6. El incremento de óxidos de nitrógeno en la atmósfera provoca un fenómeno de contaminación conocido como

   A) Lluvia ácida
   B) Efecto invernadero.
   C) Eutroficación.
   D) Smog fotoquímico.
   E) Destrucción de la capa de ozono.

7. Señale los procesos que son fuente de contaminación del aire:
   I. Producción de cemento
   II. Una caída de agua que acciona un molino.
   III. Incineración de desechos sólidos.

   A) Solo I B) Solo II C) Solo III
   D) I y III E) II y III

8. ¿Qué capa de la atmósfera nos protege de la radiación ultravioleta?

   A) Troposfera B) Ionosfera
   C) Mesosfera
   D) Estratosfera E) Litosfera

9. Las principales sustancias que generan lluvia ácida son

   A) SO_3; CO; H_2O B) O_2; H_2O; N_2
   C) N_2O_4; SO_3; H_2O
   D) NO_2; N_2; H_2O E) CO; H_2; N_2

E&M

10. El elemento..... es el principal contaminante de los ríos como consecuencia de la metalurgia del Au y Ag

A) Zn B) Fe C) Ca
D) Mg E) Hg

11. Dadas las siguientes proposiciones sobre aspectos ambientales:
I. La generación de smog.
II. El calentamiento global de la Tierra
III. La destrucción de la capa de ozono.
Son fenómenos químicos

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) II y III E) I y III

12. Marque la alternativa que establezca la correspondencia contaminante – efecto producido.

A) O_3 efecto invernadero

B) CCl_2F envenenamiento sanguíneo

C) CO_2^- eutrofización.

D) CH_4^- destrucción de la capa de ozono.

E) SO_2 lluvia ácida.

13. ¿Cuál de las siguientes tecnologías pueden ser consideradas limpias?
I. El proceso de desinfección de las aguas empleando cloro.
II. El empleo de microorganismos para la destrucción de contaminantes orgánicos.
III. El uso de mercurio en reemplazo de cianuro para la extracción de oro.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

14. Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.
I. El plasma consiste en un gas de partículas cargadas negativamente
II. Los superconductores se caracterizan por tener una resistencia eléctrica muy pequeña.
III. Las propiedades de los nanomateriales son diferentes a las del mismo material a escala macroscópica.

A) Solo II B) Solo III C) I y II
D) II y III E) I y III

15. Existe un gran consenso en que la nanotecnología nos llevará a una segunda revolución industrial en el siglo XXI. Al respecto, indique la alternativa que contiene la secuencia correcta después de verificar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):
I. Permite trabajar y manipular estructuras moleculares.
II. Es una técnica que se practica a nivel de nanoescala.
III. Se utiliza para crear materiales y sistemas con propiedades únicas

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFV E) FFF

16. María es una chica inteligente que vive en un pueblo del interior cercano a un río de bajo caudal, donde siempre hay neblina y corren fuertes vientos. Debido a que el pueblo no goza de energía eléctrica, María ha visto la posibilidad de utilizar una de las siguientes fuentes de energía alternativa. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la más inmediata posibilidad para María?

A) Hidraúlica B) Solar
C) Eólica
D) Biomasa E) Nuclear

17. Senale la correspondencia correcta, respecto al desarrollo de la biotecnología y sus aplicaciones.
Biotecnología
I. Industrial.
II. Tradicional.
III. Médica.
Aplicaciones
a. Chicha de jora.
b. Manipulación genética.
c. Plásticos biodegradables.

A) I - a, II b, III c
B) I – c, II a, III b
C) I – b; II – a; III – c.
D) I – a; II – c; III - b.
E) I – b; II – c; III – a.

18. ¿Cuál de las siguientes aplicaciones corresponde a la biotecnología?
I La degradación de contaminantes orgánicos de las aguas residuales.
II. Generación de energía en las celdas de combustibles.
III. Obtención de gas combustible a partir de desechos orgánicos.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

19. Referente a las celdas de combustible, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. Son dispositivos que generan energía mediante reacciones electroquímicas
II Producen energía termoeléctrica.
III. Uno de los tipos de celda funciona mediante la reacción entre CH_4 y O_2.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) II y III

20. Una posible solución a la contaminación relacionada a los gases emanados por los motores de los autos es el uso de celdas de combustible $H_2 - O_2$. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. En la celda se producen reacciones de oxidación – reducción
II. La celda produce agua como producto.
III. La celda produce principalmente energía térmica.

A) I y II B) I y III C) II y III
D) Solo II E) Solo III

NIVEL INTERMEDIO

21. Marque la secuencia correcta:
( ) La ciencia que estudia los minerales es la Geología.
( ) El mineral valioso se extrae de la mena
( ) La siderurgia es la metalurgia del hierro.
( ) Amalgamar es mezclar un metal con el mercurio.

A) VVFF B) VVVF C) FVVV
D) VFFV E) VFVF

22. La secuencia correcta para los minerales como recurso natural es.
( ) Tiene estructura cristalina.
( ) Son recursos de importancia económica y se encuentran en los yacimientos
( ) Se clasifican en metálicos y no metálicos.
( ) El mineral valiosos se extrae de la ganga.

A) VVFF B) VVVF C) FFVV
D) FVFV E) VFFV

23. Senale la correspondencia mineral – metal

a) siderita ( ) plata
b) calcosita ( ) hierro
c) esfalerita ( ) cobre
d) argentita ( ) zinc

A) dabc B) dcba C) cbad
D) cabd E) dcba

24. Relacione:

I. Calcosita A. $Cu_2CO_3(OH)_2$
II. Malaquita B. PbS
III Galena C. $FeCO_3$
IV. Cerusita D. $PbCO_3$
V. Siderita E. Cu_2S

A) IE IIA – IIIB – IVD – VC
B) IE – IID – IIIC – IVB – VA
C) IA – IIB – IIIC – IVD – VE
D) IC – IIA – IIIB – IVD – VE
E) IE – IIA – IIIC – IVD – VB

25. Marque la correspondencia entre la ecuación y el proceso metalúrgico

1. $ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2$
2. $2CuS + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO + 2SO_2$
3. $2PbO + C \xrightarrow{\Delta} 2Pb + CO_2$

( ) reducción
( ) tostación
( ) calcinación

A) 3, 2, 1 B) 1, 2, 3 C) 3, 1, 2
D) 2, 3, 1 E) 1, 3, 2

26. En relación a la metalurgia del Cu, Zn y Pb señale la secuencia correcta:

( ) Generalmente se extraen a partir de sulfuros metálicos
( ) La tostación es un proceso común a los tres metales.
( ) La refinación electrolítica se emplea solo para Cu.

A) FVV B) VFV C) VVF
D) FVF E) FFF

27. Complete la expresión:
Los metales que se encuentran generalmente en estado nativo son ..... y se los extrae por ..... y ..... .

A) oro y cobre – amalgamación – cianuración.
B) oro y plata – tostación – lixiviación
C) cobre y plata – cianuración – amalgamación.
D) plata y cinc – tostación – amalgamación.
E) oro y plata – amalgamación – cianuración.

28. Sobre las aleaciones se puede decir que

( ) Son mezclas donde al menos un componente es metálico.
( ) El bronce y el latón contiene principalmente cobre.
( ) El acero inoxidable solo contiene hierro y carbono

A) FFV B) VVF C) FVV
D) FVF E) FFF

29. Acerca de la capa de ozono, señale las proposiciones correctas:

I. Se encuentra ubicada en la región de la atmósfera llamada mesosfera
II. Evita el paso de la radiación infrarroja hacia la Tierra.
III. Su destrucción es causada por diferentes compuestos gaseosos llamados clorofluorocarbonos.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

30. Respecto al desgaste de la capa de ozono y sus consecuencias, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

I. Es producido principalmente por el cloro que se encuentra en los freones.
II. Genera enfermedades a la piel y ceguera.
III. Su disminución se ha centuado en zonas polares.

A) FVV B) VVF C) VVV
D) FVF E) VFV

31. Responda verdadero o falso según corresponda.

I. La disminución de la capa de ozono se origina por reacción de los freones con el O_3
II. El ozono en la estratosfera, evita que la radiación ultravioleta dañe a los seres vivos.
III. La rápida destrucción de la capa de ozono estaría causando un aumento de cáncer en la piel.
IV. El ozono a concentración elevada es altamente tóxico para la vida a nivel del mar

A) VVVV B) VVFV C) VFVV
D) FVVV E) FFVV

32. ¿Cuál es el principal efecto dañino que causa el monóxido de carbono (CO) en el organismo humano?

A) Produce alergia y asma bronquial.
B) Bloquea el transporte de oxígeno en la sangre.
C) Retarda la digestión de los alimentos lácteos.
D) Incrementa las caries dentales en los niños.
E) Causan severa irritación de los ojos de las personas.

33. ¿Qué cree usted que es el efecto invernadero?

A) El incremento de la temperatura del medio ambiente por la contaminación con SO_2.
B) La disminución de la temperatura del medio ambiente por la contaminación con CO_2.
C) El aumento de la temperatura del medio ambiente por la contaminación con CO_2.
D) La disminución de la temperatura del medio ambiente por la contaminación con SO_2.
E) El aumento de la temperatura del medio ambiente por la reducción de la capa de ozono.

34. Acerca del fenómeno de contaminación ambiental, denominado lluvia ácida, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

I. Es producida por las constantes emisión de gases (óxido de azufre y nitrógeno) por industrias, vehículos, etc
II. Es conocida como lepra de la piedra, ya que destruye estatuas y edificaciones que contienen carbonatos.
III. Se forma por la unión física de óxidos de azufre y nitrógeno con el aire

A) VVF B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFV

35. Con respecto a la lluvia ácida, indique si las proposiciones siguientes son verdaderas (V) o falsas (F):

I. Se debe principalmente a las emisiones de óxidos de azufre y nitrógeno.
II. Provocan deterioro en la vegetación y acidificación de suelos, ríos y lagos.

III. La lluvia ácida puede absorber todas las radiaciones solares de alta energía.

A) VFF B) VVF C) VVV
D) FVF E) FFF

36. Completar:
"La lluvia ácida se presenta en áreas industrializadas y se debe en gran parte a la presencia de .. . , que se forma al reaccionar . , un contaminante secundario, con la humedad de la atmósfera".

A) $H_2SO_4 - SO_3$ B) $H_2SO_4 - SO_2$
C) $H_2SO_3 - SO_3$
D) $H_2SO_3 - CO_2$ E) N. A.

37. Señale verdadero o falso según corresponda
I. La lluvia ácida contribuye al aumento de pH en los mares, lagos y ríos
II. El aumento de los nutrientes en las aguas de desague estancadas es contribución de la lluvia ácida.

A) VV
B) FF
C) FV
D) No se puede precisar
E) VF

38. Señale los efectos de la lluvia ácida
I. Acidez en los suelos de cultivo
II. Corrosión de las infraestructuras metálicas.
III Endurecimiento de los carbonatos como el marmol.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

39. ¿Cuál de las siguientes fuentes contribuye en mayor grado a la contaminación atmosférica de las ciudades más pobladas?

A) Procesos industriales
B) Quema de combustible en plantas térmicas.
C) Eliminación de desechos tóxicos
D) Transporte.
E) Incendios urbanos.

40. ¿Cuáles son los tres metales pesados que causan mayor preocupación ecológica?

A) Oro, plata y platino.
B) Hierro, cobre y cinc.
C) Mercurio, cadmio y plomo.
D) Oro, hierro y cobre.
E) Hierro, cobalto y níquel

41. No es una importante fuente de contaminación en el Perú:

A) La industria Minero Metalúrgica.
B) La industria química y de alimentos.
C) Los medios de transporte.
D) La radiactividad.
E) La Construcción.

42. ¿Qué alternativa cree Ud. que contamina en mayor grado nuestro ambiente?

A) Quema del carbón de piedra.
B) Quema de gasolina de 97 octanos STP
C) Quema de H_2 como combustible en naves espaciales.
D) Quema de alcohol como combustible
E) N. A.

43. Respecto a la contaminación, senale 3 sustancias que contaminen el aire, agua y suelo respectivamente.

A) SO_2, Cd, insecticida.
B) Cl_2, polvo, humedad.
C) SO_3, CO_2, CO.
D) SO_2, arsénico, insecticida.
E) SO_2, aguas negras, plomo

44. ¿Qué sustancia no estaría acompañada de sus respectivo contaminante?

A) CO: disminución de oxigeno en la sangre.
B) Cl: destrucción de la capa de ozono.
C) SO_3: lluvia ácida.
D) NO_2: smog fotoquímico
E) CO_2: protector de la radiación infrarroja.

45. Indique verdadero (V) o falso (F), segun corresponda:
( ) El acero es más resistente que las fibras de nanotubos de carbono
( ) Las nanoestructuras tienen diversas aplicaciones tecnológicas en medicina, electrónica, etc.
( ) El estudio de las nanoestructuras pueden llevar a la construcción de nanorobots de gran potencial para el uso de la medicina.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

46. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda:
( ) Las propiedades físicas y químicas de los materiales cambian a escala nanométrica.
( ) La nanotecnología puede emplearse en ciencias tan diversas como la agricultura, la medicina, la electrónica, etc.
( ) La biotecnología está relacionada directamente con la producción de nanotubos.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

47. De las siguientes proposiciones, indicar lo incorrecto.

A) La biotecnología es la técnica que utiliza células vivas derivados de un organismo para obtener o modificar un producto.
B) Mediante la biotecnología se usa organismos vivos para producir fármacos
C) La biotecnología más ancestral comienza con la fermentación
D) La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivados de la investigación en biología celular y molecular.
E) Los cristales líquidos está relacionado con la biotecnología.

48. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.
( ) La fibra de carbono, formada por nanotubos de carbono, es más resistente que el acero, con una densidad significativamente menor
( ) La biotecnología está relacionada con el uso de bacterias, hongos o sus metabolitos, con fines de producción de alimentos, medicinas, etc.
( ) La biotecnología está relacionada con la producción de antibioticos, yogurt, cerveza, vino, etc

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

E&M

49. Dadas las siguientes proposiciones referidas a nuevas tecnologías:

I. La energía eólica aprovecha la fuerza del mar.
II. En el cristal líquido su estructura cambia y es reversible dependiendo del potencial aplicado.
III. En las centrales nucleares la energía se obtiene a partir de la fusión nuclear

Son correctas:

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

50. Dadas las siguientes proposiciones referidas a nuevas tecnologías:

I. El plasma esta constituido por núcleos de átomos y electrones libres.
II. El uso de biocombustibles, como alternativa a los combustibles fósiles, reduce la emisión de gases que provo-can lluvia ácida.
III. Las nanopartículas presentan propie-dades físicas diferentes a las macro-partículas

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

51. Indique verdadero (V) o falso (F) en relación a las celdas de combustible

I. Se produce una reacción redox catalítica.
II Se emplea para generar corriente eléctrica.
III. La oxidación se produce en el ánodo.

A) FVV B) VVV C) VFV
D) FFV E) VVF

52. Respecto a los cristales líquidos, indique verdadero (V) o falso (F)

( ) Es una sustancia que tiene propiedades de líquido sólido.
( ) El cristal líquido es diferente de los líquidos ordinarios en la forma de sus moléculas, ellas son largas y delgadas como "papas fritas".
( ) El cristal líquido es realmente un líquido ordinario.

A) VVV B) FVV C) VVF
D) FFF E) FFV

53. Indique con verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

( ) Un polímero es una macro-molécula que resulta de la unión de muchas unidades simples, que se repiten.
( ) Cuando un polímero se forma por medio de uniones de un solo tipo de monómero; se tiene un homo-polímero.
( ) Un ejemplo de polímeros serían el PVC y el caucho.

A) VFV B) VVF C) VVV
D) FFV E) FFF

54. ¿Cuál de los siguientes casos corresponde a un copolímero por bloques? (A y B son monómeros)

A) ~A-A-A-A-A-A-A-A-A-A~
B) ~A-A-B-A-B B B A~
C) ~A-A-A-B-B-B-A-A-A-
D)
```
A A A A A A A A A
    B   B   B   B
    |   |   |   |
    B   B   B   B
        |   |   |
```
E) -A-B-A-B-A-B-A-B-A-

55. Señale la correspondencia correcta entre tipo de polímero y el ejemplo correspondiente

I. Termoplásticos. a) bakelita
II. Elastómeros. b) polietileno
III. Termoestables. c) poliéster (fibra).

A) I - a, II b, III c
B) I b, II c, III - a
C) I c, II - a, III b
D) I - a, II c, III b
E) I - c, II b, III - a

56. Asigne verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones

( ) Los cristales líquidos son ejemplos típicos de materiales anisotrópicos.
( ) Los polímeros generalmente son compuestos inorgánicos.
( ) Un ejemplo de plasma se encuentra en las auroras boreales.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

57. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

I. El descubrimiento de la llamada superconductividad a temperatura elevada es de gran importancia.
II. Mediante la superconductividad se podría diseñar trenes levitados magnéticamente.
III. Existen 2 tipos de aplicaciones de superconductividad como: producción de grandes campos magnéticos, fabricación de componentes de circuitos electrónicos.

A) VVV B) VFV C) VVF
D) FFV E) VFF

58. Indique la proposición incorrecta:

I. Las centrales nucleoeléctricas emiten cierta radiactividad al ambiente.
II. El accidente ocurrido en Chernobil, Rusia, ocasionó muerte inmediata de muchas personas, contaminó extensas áreas durante varias décadas y la precipitación radiactiva se extendió en parte de Europa.
III. Las centrales termoeléctricas que queman hulla y petróleo contaminan el aire con sustancias radiactivas.

A) Solo II B) Solo III C) I y II
D) II y III E) I y III

59. El fenómeno de la corrosión es un proceso electroquímico espontáneo, diga que método no corresponde para controlarlo.

A) Protección catódica de los ánodos de sacrificio
B) Recubrimiento por galvanizado.
C) Pintado con sustancias anti-corrosivas.
D) Inhibidores de corrosión.
E) Uso de biocatalizadores.

60. Respecto a la corrosión del hierro, indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F)

( ) La formación de herrumbre en el hierro se considera que es de naturaleza electroquímica
( ) El hierro siempre se oxida en el agua, a menos que esta no contenga O_2 disuelto.
( ) Una forma de proteger el hierro es recubrirlo con cinc.

A) VVV B) VFV C) VFF
D) FFV E) FFF

NIVEL AVANZADO

61. Respecto a los minerales no es cierto

A) Están formados por redes o retículos cristalinos
B) Pueden presentarse como sustancias elementales o como compuestos químicos.

C) Por su aplicación industrial se clasifican en metálicos y no metálicos
D) Las vetas de mineral metálico se explotan a tajo abierto.
E) Las menas son la unión del mineral valioso y la ganga.

62. Relacione correctamente respecto a los pasos en el proceso de la metalurgia
I. Concentración
II Tostación
III. Reducción
IV Purificación
A. Uso del carbono para producir el metal
B. Etapa en la que se obtiene el óxido del metal
C. El metal se electroliza o se volatiliza
D. Se separa la ganga del mineral (levigación).

A) IB – IID – IIIA – IVC
B) ID – IIB – IIIC – IVA
C) IA – IIB – IIID – IVC
D) IA - IIB - IIIC – IVD
E) ID - IIB - IIIA - IVC

63. La metalurgia del hierro

A) Se desarrolla en cubas electrolíticas
B) Tiene su principal aplicación en la fabricación de amalgamas.
C) Esta asociada a la oxidación de la magnetita.
D) Se efectúa en altos hornos.
E) Se inicia con la hematita, la cúprica o la galena.

64. Con respecto a la metalurgia del cobre y el oro, indicar si es verdadero o falso, según corresponda:
I. En el Perú, la mena principal del cobre es la calcopirita $CuFeS_2$.
II. El cobre se obtiene por tostación del mineral, según las siguientes reacciones

$$2CuFeS_{2(s)} + 4O_{2(g)} \rightarrow Cu_2S_{(s)} + 2FeO_{(s)} + 3SO_{2(g)}$$

$$Cu_2S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Cu_{(l)} + SO_{2(g)}$$

III. Debido a su baja densidad, el oro metálico puede concentrarse por gravedad.
IV. El oro de menas de baja calidad se suele concentrar por el proceso de cianuración.

$$4Au_{(s)} + 8CN_{(ac)} + O_{2(g)} + 2H_2O \rightarrow 4Au(CN)_{2(ac)} + 4OH_{(ac)}$$

V. El oro libre se obtiene por oxidación con polvo de cinc, según la reacción:

$$2Au(CN)_{2(ac)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn(CN)_{4(ac)} + 2Au_{(s}$$

A) VVVFV B) VFFVF C) I FVFV
D) VVFVF E) FVFVF

65. Identifique la reacción química correspondiente a la tostación de la blenda:

A) $2ZnS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2ZnO_{(g)} + 2SO_{2(g)}$

B) $\text{Calcina} + \frac{2}{5}\left\{\begin{matrix}\text{material}\\ \text{primitivo}\end{matrix}\right\} \rightarrow Pb_{(l)}$

C) $2PbS_{(s)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \rightarrow PbO_{(g)} + PbSO_{4(g)} + SO_{2(g)}$

D) $ZnO_{(s)} + H_2SO_{4(ac)} \rightarrow ZnSO_{4(ac)} + H_2O_{(l)}$

E) $Cu_2S_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Cu_{(l)} + SO_{2(g)}$

66. En la tostación de la blenda, obtenemos anhídrido sulfuroso para fabricar ácido sulfúrico por el método de contacto. ¿Cuáles son las reacciones de este metodo?

A) $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$
B) $SO_2 + H_2 + O_2 \rightarrow H_2SO_4$
C) $SO_2 + H_2 \rightarrow H_2SO_2$
$H_2SO_2 + O_2 \rightarrow H_2SO_4$
D) $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$
$H_2SO_3 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2SO_4$
E) $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow SO_3$
$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

67. Dadas las afirmaciones:
( ) El acero contiene hierro y de 0,5 a 1,5% de carbono.
( ) El acero inoxidable contiene acero además cromo y níquel.
( ) La plata esterlina contiene plata (92,5%) y oro (7,5%).
( ) La soldadura común es una mezcla de plomo y cobre.
¿cuántas son verdaderas?

A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

68. En relación al uso de minerales no metálicos, la secuencia correcta es:
( ) Los fosfatos y nitratos son empleados como fertilizantes agrícolas.
( ) El cuarzo y las arenas silíceas se emplean para fabricar vidrios.
( ) Las arcillas y feldespatos se usan para fabricar cerámicos.
( ) La caliza y el granito se emplean como combustibles y en construcción.

A) FVVF B) VFVF C) FVVV
D) FVFV E) VVVF

69. Los compuestos artificiales conocidos como clorofluorocarbonos (CFC) han sido prohibidos por su acción destructiva sobre la capa de ozono. El principal efecto que trae la perforación de la capa de ozono es
A) disminución del oxígeno atmosférico a valores incompatibles con la vida
B) posibilidad que el vapor de agua de la atmósfera aumente incontrolablemente.
C) incremento de la intensidad de las radiaciones ultravioleta que llegan a la superficie terrestre.
D) enfriamiento gradual del planeta hasta que toda el agua se congele.
E) incremento significativo de las horas de luz solar en todo el mundo

70. Dadas las proposiciones referidas a los clorofluorocarbonos, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)
I. Son potencialmente menos dañinos para la capa de ozono que los hidrofluorocarbonos.
II. Se fotodisocian para generar átomos de cloro que reaccionan con el ozono
III Se eliminan de la atmósfera con la lluvia o por disolución en los océanos.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FVF E) FFF

71. Señale verdadero o falso según corresponda
I. Los gases clorofluorocarbonados en la alta atmósfera se difunden y destruyen la capa protectora de la radiación ultravioleta proveniente del espacio exterior.
II. Los freones son compuestos clorofluorocarbonados.
III. Los clorofluorocarbonados se encuentran en los rociadores o spray para desodorantes, en sistemas de refrigeración, en los ambientes perfumados.

E&M

A) VVV B) VVF C) VFF
D) FVV E) FFV

72. ¿Cuál de las siguientes propiedades del dióxido de carbono (CO2) hace pensar que el incremento de su concentración en las altas capas de la atmósfera puede producir el "efecto invernadero"?

A) Puede condensarse y formar hielo seco.
B) Absorbe las radiaciones infrarrojas emitidas por la Tierra.
C) Reacciona con el agua de las nubes formando ácido carbónico.
D) A las mismas condiciones de presión y temperatura es más denso que el aire
E) Es la materia prima para la fotosíntesis que ocurre en los vegetales.

73. ¿Qué efectos provocaría el efecto invernadero?
I. Aumento de la temperatura de la tierra.
II. Congelamiento parcial de los océanos
III Fusión parcial de los hielos polares con la consecuente reducción de las áreas costeras.
IV Formación de ácido carbónico y aumento del pH de los océanos.

A) I y III B) I y II C) I, II, III
D) II y III E) Todas

74. Dadas las siguientes estrategias para reducir la concentración de gases de efeto invernadero·
I. Aumentar la producción energética proveniente de las instalaciones solares.
II. Detener la deforestación en el mundo.
III. Adoptar sistemas de captura y almacenamiento de dióxido de carbono.
Son adecuadas

A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) II y III E) I, II y III

75. En relación a la eutroficación de las aguas, indique las proposiciones correctas
I. Los pantanos de Villa y el Lago Titicaca son muestras de eutroficación cultural.
II. El problema actual, es que al arrojar desechos a los lagos se favorece las condiciones anaerobicas
III La eutroficación natural se origina por la sobrealimentación de las plantas acuáticas por el arrastre de nutrientes solubles en la superficie del lago.

A) Solo I B) I y III C) I y II
D) Solo II E) Todas

76. ¿Qué enunciados son correctos respecto a la eutroficación de las aguas?
I. Consiste en el crecimiento excesivo de vegetación en un lago debido a la alta concentración de nutrientes.
II. La eutroficación cultural e un proceso provocado por el hombre mediante los desechos domésticos, agrícolas, etc.
III. En la eutroficación cultural, los lagos tienden a acumular nutrientes por causa del arrastre de nutrientes solubles por las aguas superficiales que luego son incorporados a las plantas provocando su sobrealimentación.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

77. Sobre la contaminación del aire Indicar lo incorrecto:

A) Provoca la disminución de la calidad de vida de los seres vivos.
B) Los principales efectos de ella es provocar enfermedades y transtornos del metabolismo.
C) Los gases más comunes que emana la industria y contaminan son. SO_2, NO_2, C_xH_y y CO_2.
D) El Pb, Cl_2, Br_2 y Cadmio: son contaminantes atmosféricos muy peligrosos.
E) El hueco de la capa de ozono es producido por la emisión excesiva de gases de combustión.

78. Dadas las siguientes proposiciones
I. El vapor de agua es considerado un gas del efecto invernadero.
II. La eutroficación es causada por el exceso de fosfatos y nitratos en las aguas.
III. El ozono es generado espontáneamente en la troposfera.
Son correctas:

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

79. Los problemas ambientales, y en general la contaminación, se presenta por la introducción de sustancias dañinas al ecosistema. Primero se mencionan 3 problemas ambientales, y luego, 3 posibles contaminantes
I. Lluvia acida.
II. Efecto invernadero
III. Agujero de la capa de ozono.
a. SO_x, NO_x.
b. clorofluorocarbonos.
c. CO_2, H_2O

A) I–a; II–b; III–c B) I -b; II a; III -c
C) I -c; II a, III b
D) I -c, II b, III a E) I a; II-c; III–b

80. Con respecto a la contaminación ambiental, establezca las relaciones adecuadas.
a. Efecto invernadero
b. Calentamiento global
c. Destrucción de la capa de ozono
d. Radiación solar UV
1. Debido a la quema de combustible y deforestación.
2. Es responsable del cáncer a la piel.
3. Fenómeno natural por el cual la tierra retiene parte de la energía solar
4. Por la presencia de: C_2F_3; CCl_3; CCl_2F_2, $CFCl_3$; CF_2Cl_2

A) a1; b3; c2; d4 B) a3, b1; c2; d4
C) a4; b2; c3; d1
D) a3; b4; c1; d2 E) a2; b1; c4; d3

81. El reciclaje de materiales es una alternativa que la industria puede aplicar con ventajas económicas. Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:
I. El reciclaje de materiales involucra el uso de mayor energía que la utilizada para obtener la misma cantidad de materia prima nueva.
II. El reciclaje de papel permite obtener celulosa.
III. Los desechos orgánicos pueden ser procesados para obtención de gas combustible.

A) I y II B) I y III C) II y III
D) Solo I E) Solo II

82. Dadas las siguientes proposiciones referidas a los beneficios del tratamiento de los residuos orgánicos.

I. Obtención de energía.
II Producción de fertilizantes.
III. Evita la producción de smog fotoquímico.
Indique las correctas.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

83. Con respecto a la contaminación. Señale la alternativa incorrecta:

A) Se produce la contaminación del aire cuando sus componentes sufren alteraciones
B) El plomo y cadmio son contaminantes sólidos de aire producidos por fundiciones, automóviles, industria química, etc
C) El agua sufre contaminación principalmente por el arrojo de agua caliente y aguas negras.
D) El ruido y la radiactividad son otros tipos de contaminación
E) El efecto invernadero es debido a la emisión de SO_2 que resulta del uso de combustibles fósiles.

84. Señale falso o verdadero según corresponda:
I. Los componentes del mercurio ya sea provenientes de los relaves mineros ingresan al organismo por inhalación vía digestiva o a través de la piel produciendo envenenamiento
II. Los gases de escape de los vehículos contienen plomo e interfieren en la producción de glóbulos rojos causando envenenamiento.
III. Los metales residuales; trazas y el hollín (residuo de carbón) provenientes de la industria no contaminan el agua y el suelo.

A) VVV B) VFF C) VFV
D) VVF E) N. A.

85. Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
I. Muchas de las propiedades físicas y químicas de los materiales cambian a escala manométrica
II. La nanotecnología puede emplearse en ciencias tan diversas como la agricultura y la medicina.
III. Actualmente, muchos proceso comerciales utilizan los principios de la nanotecnología

A) VVV B) VFF C) FVV
D) VVF E) FVF

86. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.
I. La biotecnología puede ayudar a descontaminar el ambiente.
II. La limpieza de aguas industriales, es una de las aplicaciones de la biotecnología.
III. Se entiende por bioremediación el uso de sistemas biológicos para la reducción de la polución.

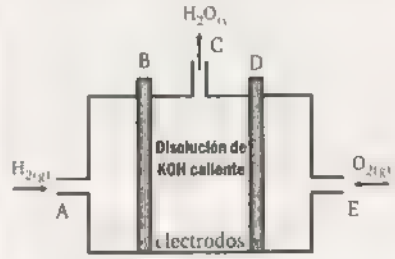
A) FVV B) FFV C) FVF
D) VVF E) VVV

87 Una celda de combustión produce corriente eléctrica mediante la reacción química de dos o más reactantes, en un sistema similar al de una celda galvánica. ¿Cuáles de las siguientes pueden ser reacciones anódicas en una celda de combustión?

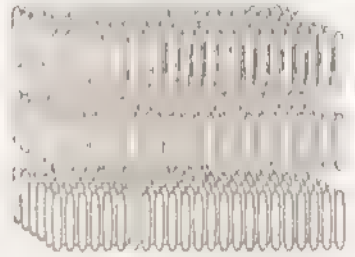
I. $2H_{2(g)} + 4OH^-_{(ac)} \rightarrow 4H_2O_{(\ell)} + 4e$
II. $CH_{4(g)} + 8OH_{(ac)} \rightarrow CO_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)} - 8e$
III. $C_3H_{8(g)} + 6H_2O_{(\ell)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 20H^+ + 20e$

A) Solo I B) Solo II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

88. La figura representa de modo muy esquemático una celda de combustión que usa hidrógeno como combustible. En la figura se presentan las alternativas, ¿cuál es la alternativa que señala la zona anódica de la celda?



89. La siguiente gráfica de moléculas ordenadas correspondería a un cristal líquido de tipo



A) Esméctico A
B) Nemático
C) Esméctico C
D) Líquido isotrópico
E) Ecléctico

90. Señale falso (F) o verdadero (V), según corresponda:
( ) En una reacción de polimerización de alquenos se obtiene una macromolécula a partir de una molécula pequeña.
( ) Una reacción de polimerización se lleva a cabo a bajas temperaturas y bajas presiones.
( ) El monómero a partir del que se obtiene el polipropileno es el propeno.

A) VVV B) VFV C) FVF
D) FFV E) FFF

91. Acerca de los polímeros, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. El eteno ($CH_2=CH_2$) y el estireno ( ) son monómeros.
II. El caucho es un polímero natural.
III. Un ejemplo de polímero sintético es el polipropileno.

A) Solo I B) Solo II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

92. Asigne verdadero (V) o falso (F) a las según corresponda
( ) Un nanotubo de carbono tiene comportamiento eléctrico variable.
( ) La biorremediación es el proceso por medio del cual pueden emplearse organismos vivos para reducir la contaminación de aire, mar y suelos.
( ) Los trenes de levitación magnética (maglev) se basan en el fenómeno de superconducción.

A) VVV B) VFF C) FVV
D) VVF E) FFF

93. Con respecto a la corrosión, marque lo que no corresponde.

E&M

A) Es un proceso de oxidación – reducción.
B) Cada par de óxido – reducción de una reacción espontánea constituye una pila electroquímica.
C) Para la oxidación de los materiales ferrosos influyen la humedad y la concentración de $O_{2(g)}$.
D) Para la oxidación de materiales ferrosos influyen el clima tropical y la concentración del ozono O_3.
E) Una forma de evitar la corrosión, consiste en el uso de los ánodos de sacrificio.

94. La corrosión de un metal, es un proceso espontáneo a temperatura ambiente. Al respecto, ¿cuáles de las proposiciones son correctas?
I. La corrosión implica un proceso de oxidación – reducción.
II. En algunos casos la corrosión del metal forma una capa protectora que disminuye el proceso de corrosión
III. El daño estructural por efectos de la corrosión tiene una alta repercusión económica.

A) Solo I B) I y III C) Solo III
D) I y II E) I; II y III

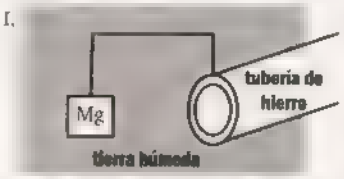
95. A continuación se muestran diferentes piezas de hierro, conectados, o no, a otros metales. ¿En cuáles de los casos ocurrirá corrosion en el hierro?
E° (V).

$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe \quad -0,44$

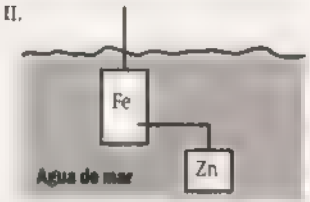
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn \quad 0,76$

$Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg \quad -2,37$

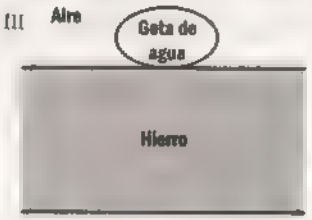
I.



II.



III



A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

96. El hierro es el metal de mayor uso industrial, pero también es uno que se corroe muy fácilmente. Por ello debe protegerse de la corrosión ¿Cuáles de las siguientes proposiciones corresponden a métodos para una debida protección del hierro para su uso industrial?
I. Alearlo con determinados metales, como el cromo y el níquel, para con-vertirlo en muy material muy resistente a la corrosión
II. Cubrirlo con una delgada capa de otro metal, como el cobre, para evitar la formación del óxido.
III. Conectándolo adecuadamente a una pieza de cinc o magnesio, que se oxida más fácilmente y convierte al hierro en "zona catódica".

E°: $Fe^{2+}/Fe = -0,44V$; $Zn^{2+}/Zn = -0,76V$;

$Cu^{2+}/Cu = +0,34V$; $Mg^{2+}/Mg = -2,37V$

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I; II y III

97. Asigne verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones según corresponda
( ) Si un metal se encuentra en agua pura se corroerá más rápidamente que si se encuentra en una solución electrolítica
( ) La protección catódica es un método de protección contra la corrosión.
( ) El principal peligro de las centrales nucleares es la imposibilidad de reutilizar su combustible (isótopos radiactivos).

A) VVV B) VFV C) FVV
D) FFF E) FFV

98. Respecto al agotamiento de recursos naturales señale lo correcto.
I. El agotamiento de los recursos naturales, como por ejemplo el agua, ha llevado al desarrollo de tecnologías para la desalinización del agua de mar.
II. El petróleo es la fuente de materia prima de los plásticos. El uso de plásticos reciclables reduce el uso del petróleo.
III. Las celdas de combustible son una gran alternativa como fuente no convencional de energía, alcanzan una eficiencia de hasta 70%.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

99. Indique con verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones siguientes:
( ) Algunos ejemplos de energías renovables son las centrales minihidraúlicas, la biomasa, paneles solares
( ) En los países altamente industrializados, se está impulsando el uso de fuentes de energías renovables
( ) En los acuerdos internacionales respecto al medio ambiente, se debe tener en cuenta programas nucleares que no contribuyen al tratamiento de desechos nucleares

A) VVV B) VFV C) VVF
D) FFV E) FFF

100. Indique con verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
( ) Los superconductores son materiales que presentan una conductividad eléctrica excepcional a bajas temperaturas
( ) La nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nanoescala; o sea con átomos y moléculas individuales.
( ) Las celdas de combustible son celdas electroquímicas, donde los reactivos (combustible y oxidante) se suministran de manera continua.

A) VFV B) VFF C) FFV
D) VVF E) VVV

E&M

CLAVES

1	D	26	C	51	A	76	B
2	C	27	E	52	C	77	E
3	D	28	B	53	C	78	E
4	A	29	E	54	C	79	E
5	B	30	C	55	B	80	B
6	D	31	D	56	B	81	C
7	D	32	B	57	A	82	D
8	D	33	C	58	B	83	E
9	C	34	D	59	E	84	D
10	E	35	B	60	B	85	A
11	E	36	A	61	D	86	E
12	D	37	B	62	E	87	E
13	B	38	B	63	D	88	B
14	B	39	E	64	D	89	A
15	A	40	C	65	C	90	B
16	C	41	D	66	E	91	E
17	B	42	A	67	C	92	A
18	E	43	A	68	E	93	D
19	D	44	E	69	C	94	E
20	A	45	C	70	D	95	C
21	C	46	D	71	A	96	E
22	B	47	E	72	B	97	C
23	A	48	A	73	A	98	D
24	A	49	B	74	E	99	C
25	A	50	E	75	E	100	A

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNMSM

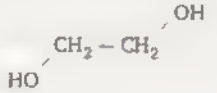
UNMSM - 2018 - I

PROBLEMA 01: El etanodiol, conocido como glicol de etileno, es poco volátil a temperatura ambiente y se utiliza como anticongelante en los circuitos de refrigeración de motores de combustión interna. Es también ingrediente en líquidos para revelar fotografías, fluidos para frenos, etc. Respecto de la molécula de este compuesto, se puede afirmar que:

A) su fórmula global es $C_2H_4O_2$.
B) cumple con la regla del octeto.
C) tiene un – OH secundario.
D) es un diol primario.
E) es ligeramente soluble en agua.

Resolución:

El etanodiol es un compuesto químico que pertenece al grupo de los dioles, es decir, presenta dos grupos hidroxilos (– OH). Es un líquido transparente, incoloro, con leve sabor dulce y espeso, cuya estructura es



Analizamos las alternativas.

A) INCORRECTA
Porque su fórmula global o molecular es C_2H_6O.

B) INCORRECTA
Porque el átomo de hidrógeno se estabiliza completando dos electrones en el último nivel, similar al átomo helio (Z=2); por lo tanto, no cumple la regla del octeto, para todos los átomos.

C) INCORRECTA
Porque presenta dos grupos hidroxilos (– OH) primarios, ya que están enlazados a carbonos primarios.

D) CORRECTA
Es un alcohol con dos hidroxilos (– OH), llamado también diol, y es de tipo primario, pues el hidroxilo está enlazado a carbonos primarios.

E) INCORRECTA
Porque el etanodiol tiene dos grupos hidroxilo (– OH), lo cual incrementa la formación de interacciones puente de hidrógeno con el agua, que explicaría su alta solubilidad en esta
. es un diol primario.

Rpta.: D

PROBLEMA 02: Para procesar minerales de oro, se aplica el proceso de gravimetría-amalgamación a los minerales de alta ley en oro y el proceso de cianuración a los minerales de baja ley en oro. Si la reacción correspondiente a la cianuración es

$4Au_{(s)} + 8NaCN_{(ac)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \rightarrow 4NaAu(CN)_{2(ac)} + 4NaOH_{(ac)}$

determine el valor de verdad (V o F) respecto de los que ocurre en esta reacción.

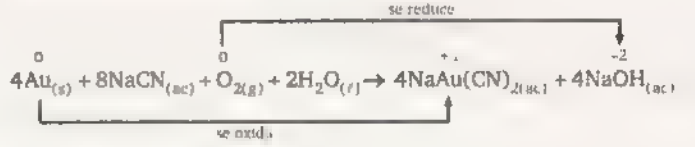
I. Se obtiene una solución básica
II. El oro se oxida y el oxígeno se reduce.
III. La carga de ion cianuro es +1.

A) FFF B) VFF C) VVF D) VFV E) VVV

Resolución:

Las reacciones redox intervienen en gran parte de procesos químicos, tales como la combustión, fermentación, electrólisis, etc. El redox implica el desarrollo de la oxidación (aquí la sustancia pierde electrones) y la reducción (aquí la sustancia gana electrones)

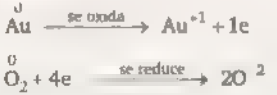
El redox también participa en los procesos de extracción de metales valiosos como el oro y la plata. Veamos.



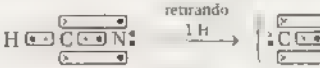
Analizamos las alternativas

I. VERDADERA
El fenómeno redox produce hidróxido de sodio, NaOH, que al disolverse en agua genera una solución básica

II. VERDADERA



III. FALSA
Ion cianuro es $(CN)^{-1}$. Este anión proviene del ácido cianhídrico HCN.



Rpta.: C

PROBLEMA 03: Si se sabe que el hidrógeno tiene tres isótopos (protio, deuterio y tritio), ¿cuántos valores diferentes tendrían las masas molares de las posibles moléculas que forman el hidrógeno entre sus isótopos?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Resolución: Los isótopos o llamados también hílidos son átomos con igual número atómico (Z) y diferente número de masa (A); además, si los isótopos son átomos neutros, presentarán propiedades químicas iguales, pero propiedades físicas diferentes. Entonces se afirma que el elemento hidrógeno es el conjunto o reunión de tres isótopos:

Nombre	Protio	Deuterio	Tritio
Isótopo	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$
Notación	H	D	T

Dichos isótopos, protio (H), deuterio (D) y tritio (T), buscan generar estructuras estables agrupándose diatómicamente, adquiriendo la estabilidad electrónica del gas helio (Z=2); por tanto, estos átomos se unirán por enlace covalente simple.

Existen 6 combinaciones diatómicas

Rpta.: E

PROBLEMA 04: Determine el valor de verdad (V o F) respecto del número de oxidación del oxígeno.

I. Es +2 al formar compuesto con el fluor.
II. Es –1 cuando forma el peróxido de hidrógeno.
III. Al formar los hidróxidos, su valor es – 2.

A) FVF B) VFV C) FFV D) VVV E) VVF

Resolución: El número de oxidación o estado de oxidación (EO) es la carga relativa de cada átomo al formar enlace iónico; si el átomo forma enlace covalente, sería la carga del átomo al romperse los enlaces covalentes.

En este caso es necesario comparar la electronegatividad de los átomos Considerando la propiedad periódica electronegatividad, se cumple:

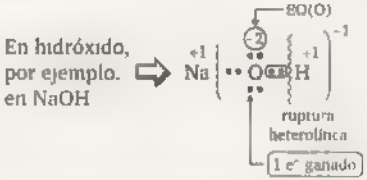
flúor > oxígeno > hidrógeno > metal

Para el oxígeno, analizamos cada átomo de oxígeno en la estructura Lewis, resultan

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. VERDADERO



Otro método sería emplear las reglas de estado de oxidación del oxígeno.

EO(O) = –2, en general ⇨ $\overset{(-2)}{NaOH}$

EO(O) = –1, en peróxidos ⇨ $\overset{(-1)}{H_2O_2}$

EO(O) = +2, solo en $\overset{(+2)}{OF_2}$

Rpta.: D

PROBLEMA 05: Los gramos de calcio que deben hacerse reaccionar con agua para obtener 44,8 litros de hidrógeno a condiciones normales (C.N.) es
Datos: Elemento (uma): Ca=40; O=16; H=1

A) 80 B) 40 C) 20 D) 120 E) 60

Resolución: El calcio reacciona con el agua, H_2O, cuando se encuentra en su estado metálico, $Ca_{(s)}$, con la finalidad de formar hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$, liberándose hidrógeno, $H_{2(g)}$. Nos piden la masa de calcio metálico, entonces haciendo la estequiometría.

masa molar $\frac{40\ g}{1\ mol}$; volumen molar $\frac{22,4\ L}{1\ mol}$ } condiciones normales

$$1\,Ca_{(s)} + 2\,H_2O \rightarrow 1\,Ca(OH)_2 + 1\,H_{2(g)}$$

1 mol — 1 mol

40 g —produce→ 22,4 L

m_{Ca} —produce→ 44,8 L

Despejando:

$$\therefore\ m_{Ca} = 40\ g \times \frac{44,8}{22,4} = 80\ g$$

Rpta.: A

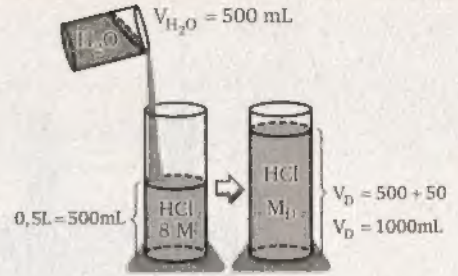
PROBLEMA 06: La normalidad del ácido clorhídrico que se obtiene al mezclar 0,5 L de HCl 8 M con 500 mL de agua es

A) 5 B) 2 C) 8 D) 3 E) 4

Resolución: La pregunta se refiere a diluir una solución concentrada para obtener su respectiva solución diluida, adicionado agua.
Esquematizamos el proceso de diluir.

Se cumple : $M_C \times V_C = M_D \times V_D$

Reemplazando, $8\ M(500\ mL) = M_D(1000\ mL) \rightarrow M_D = 4\ M$



Piden la normalidad (N), entonces aplicamos la regla.

$$N = M \times \theta\ (soluto)$$

El soluto (H) Cl

$\theta = 1$

Para la solución diluida:

$$\therefore\ N_D = 4(1) = 4\,N$$

Rpta.: A

PROBLEMA 07: Cuando la solución acuosa de una celda electrolítica es electrolizada, se produce la conducción eléctrica debido a que ocurren reacciones redox en los electrodos. Es muy probable que durante la electrólisis del bromuro de sodio acuoso se produzcan dos reacciones anódicas y dos catódicas. Si la solución alrededor del ánodo toma color rojo, se podría afirmar que la semirreacción en el

A) ánodo es $2Br^-_{(ac)} \rightarrow Br_{2(ac)} + 2e^-$

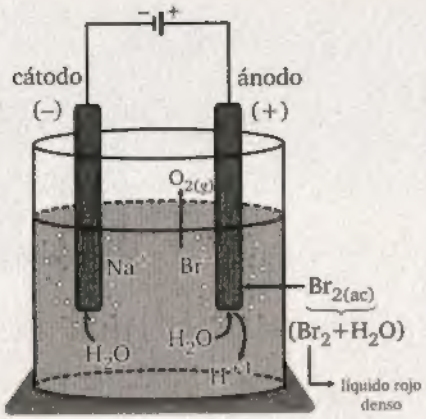
B) cátodo es $2H_2O_{(\ell)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(ac)} + 4e^-$

C) ánodo es $2H_2O_{(\ell)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(ac)}$

D) cátodo es $2Br^-_{(ac)} \rightarrow Br_{2(ac)} + 2e^-$

E) ánodo es $Na^+_{(ac)} \rightarrow Na_{(s)}$

Resolución: La electrólisis es un proceso químico redox no espontáneo; para ello se utiliza fuente de corriente eléctrica continúa (batería). Donde de manera simultáneo ocurre la reducción y la oxidación de la solución electrolítica.
Esquematizando la cela electrolítica, para la electrólisis de bromuro de sodio acuoso $NaBr_{(ac)}$ es decir para $(Na^+ + Br^- + H_2O)$.



Luego analizamos las dos probables reacciones anódicas.

En el ánodo (+): Ocurre la semirreacción de oxidación:

* Del Br^- : $2Br^-_{(ac)} \rightarrow \underbrace{Br_{2(ac)}}_{\text{rojo}} + 2e^-$

* Del H_2O : $2H_2O_{(\ell)} \rightarrow \underbrace{O_{2(g)}}_{\text{incoloro}} + 4H^+_{(ac)} + 4e^-$

La condición es que la solución alrededor del ánodo toma color rojo.

$\therefore$ ánodo es $2Br^-_{(ac)} \rightarrow Br_{2(ac)} + 2e^-$

Rpta.: A

PROBLEMA 08: Si el número atómico (Z) de un halógeno que se encuentra en el periodo n es 9, el valor de Z perteneciente a un elemento de la misma familia y que se halla en el periodo (n + 2) es:

A) 25 B) 18 C) 37 D) 35 E) 33

Resolución:

Los halógenos (del griego formador de sales) son los elementos químicos que forman el grupo VIIA (17).

Para un halógeno con número atómico 9:

$_9E = 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

periodo(n) = 2

grupo = VIIA

Para otro elemento de la misma familia que se halla en el periodo (n+2) = 4, tenemos:

periodo (n + 2) = 4, tenemos:

$_zX = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

donde $N°\ e^- = 35$

Como es neutro:

$N°\ e^- = Z = 35$

Rpta.: D

PROBLEMA 09: En muchos casos, en solo una ecuación química balanceada se representa la suma de varias etapas elementales, es decir, una serie de reacciones sencillas que, a nivel molecular, representa el avance de la reacción global. A la secuencia de etapas elementales que conduce a la formación de productos se le denomina:

A) mecanismo de reacción.
B) estados de transición.
C) molecularidad de la reacción.
D) complejos activados.
E) evolución de intermediarios.

Resolución:

La mayoría de reacciones químicas transcurren en varias etapas o pasos (mecanismo de reacción).

Veamos en la formación del NOF.

$NO_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow NOF_{(g)} + F_{(g)}$ Etapa (1)

$NO_{(g)} + F_{(g)} \rightarrow NOF_{(g)}$ Etapa (2)

Reacción global $2NO_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2NOF_{(g)}$

La sustancia intermediaria es la que se produce y consume en el proceso, como el F.

A la secuencia de etapas elementales que conduce a la formación de productos se le denomina mecanismo de reacción.

Rpta.: A

PROBLEMA 10: ¿Cuántos iones calcio tendrá una muestra de dibromuro de calcio que contiene $1{,}62 \times 10^{24}$ iones bromuro?

A) $1{,}62 \times 10^{24}$ B) $8{,}10 \times 10^{24}$ C) $3{,}24 \times 10^{24}$
D) $8{,}10 \times 10^{24}$ E) $5{,}40 \times 10^{24}$

Resolución: El dibromuro de calcio ($CaBr^2$) es una sal haloidea que posee iones calcio (Ca^{2+}) e iones bromuro (Br^{1-}).

$\#\text{ iones } Br^{1-} = 1{,}62 \times 10^{24}$

$\#\text{ iones } Ca^{2+} = x$

Por interpretación de fórmula tenemos:

$$1 \text{ mol } CaBr_2 \rightarrow \underbrace{1 \text{ mol } Ca^{2+}}_{} + \underbrace{2 \text{ mol } Br^{1-}}_{}$$

$$6 \times 10^{23} \text{ iones} \text{ — } 2 \times 6 \times 10^{23} \text{ iones}$$

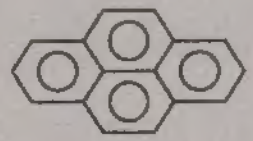
$$x \text{ — } 1{,}62 \times 10^{24} \text{ iones}$$

$\therefore$ Resolviendo obtenemos: $x = 8{,}1 \times 10^{23}$ iones Ca^{2+}

Rpta.: A

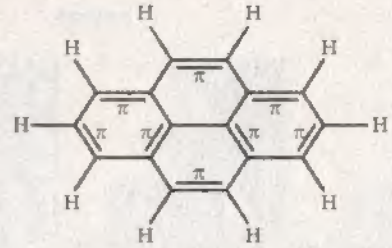
PROBLEMA 11: Entre muchas otras sustancias, los hidrocarburos poliaromáticos, conocidos como PAHs, se encuentran en el petróleo. ¿Cuántos enlaces π tiene el pireno si su fórmula se representa mediante el siguiente gráfico?

A) 24
B) 8
C) 9
D) 10
E) 12



Resolución: El pireno es un hidrocarburo aromático policí-clico, cuya molécula posee 4 anillos bencénicos.

Para determinar el número de enlaces pi (π), consideremos una de sus estructuras resonantes.



De dicha estructura, tenemos: N° enlaces pi (π) = 8

Rpta.: D

PROBLEMA 12: El Perú es un país minero y, por lo general, sus procesos metalúrgicos se desarrollan a base de minerales sulfurados como blenda, chalcopirita, galena, etc. Así, el gas contaminante que se libera a partir de la metalurgia de estos minerales es el

A) SO_2 B) CO_2 C) CO D) O_3 E) NO_2

Resolución: En el proceso químico de tostación, el concen-trado del mineral se trata con aire caliente.

Este proceso se aplica, generalmente, a minerales metálicos con azufre, como los sulfuros metálicos.

Durante la tostación, el sulfuro metálico se convierte en un óxido y el azufre se libera como dióxido de azufre gaseoso, $SO_{2(g)}$, generando al contaminación del aire.

- $\underset{\text{blenda}}{2ZnS_{(s)}} + 3O_{2(s)} \rightarrow 2ZnO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$
- $\underset{\text{galena}}{2PbS_{(s)}} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2PbO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$
- $\underset{\text{chalcopirita}}{4CuFeS_{2(s)}} + 13O_{2(g)} \rightarrow 4CuO_{(s)} + 2Fe_2O_{3(s)} + 8SO_{2(g)}$

Rpta.: A

TEMARIO QUÍMICA

Aritmética (15 folletos)
Álgebra (15 folletos)
Geometría (14 folletos)
Trigonometría (17 folletos)
Raz. Matemático (18 folletos)
Física (16 folletos)
Química (17 folletos)

- 140 páginas
- Marco teórico completo.
- 100 problemas resueltos
- 100 problemas propuestos con claves.
  Básico - Intermedio - Avanzado
- Exámenes de admisión resueltos .

Nº	TEMAS
1	Materia y Energía - Química Nuclear
2	El Átomo - Modelos atómicos
3	Configuración Electrónica - Números Cuánticos
4	Tabla Periódica y sus Propiedades
5	Formulación y Nomenclatura Inorgánica
6	Cálculos Químicos
7	Enlace Químico - Geometría y Fuerzas Intermoleculares
8	Estados Condensados de la Materia - Densidad, Presión, Temperatura
9	Estado Gaseoso - Mezcla de Gases
10	Reacciones Químicas - Estequiometría
11	Sistemas Dispersos - Soluciones
12	Cinética - Equilibrio Químico
13	Ácidos y Bases
14	Electroquímica
15	Química Orgánica I: Carbono, Petróleo e Hidrocarburos
16	Química Orgánica II: Compuestos Orgánicos Nitrogenados y Oxigenados
17	Metalurgia - Contaminación Ambiental - Química Aplicada

Telf.: 424 - 6350
Cel.: 992 - 796104
Editorial RODO
editorialrodo@gmail.com